

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-013686**

(43)Date of publication of application : **14.01.2000**

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

(21)Application number : **10-171244**

(71)Applicant : **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**

(22)Date of filing : **18.06.1998**

(72)Inventor : **KIJIMA TAKAYUKI**
SAKURAI JUNZO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device which obtains an image signal having a lot of number of frames per unit time from an image pickup element with low power consumption without using a high driving frequency.

SOLUTION: This image pickup which has an image pickup element that can read a pixel signal has a read controlling means which controls a reading mode in which effective signal charge accumulated in the image pickup element is subjected to vertical transfer into an effective horizontal scanning period in such a timing as to transfer in a relatively rough frequency and is read and a sweeping mode in which unnecessary signal charge accumulated in the image pickup element is subjected to vertical transfer into the effective horizontal scanning period in such a timing as to transfer in a relatively dense frequency and is swept away. And, the read controlling means simultaneously sweeps away at least one part of an unnecessary part where unneeded signal charge of one frame is accumulated and at least one part of an unnecessary part where unneeded signal charge of the next frame is accumulated in the sweeping mode.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The read-out mode which carries out a perpendicular transfer and which is read to timing which transmits relatively within an effectual horizontal scanning period the effective signal charge accumulated in said image sensor by **** frequency in the image pick-up equipment which has the image sensor which can read a pixel signal, It has the read-out control means which carries out a perpendicular transfer, which is swept out to timing which transmits relatively within an effectual horizontal scanning period the unnecessary signal charge accumulated in said image sensor by dense frequency and which sweeps out and controls the mode. This read-out control means Said some of [at least] signal charges of the garbage in which it swept out and the signal charge with one unnecessary frame was accumulated in the mode, Image pick-up equipment characterized by constituting so that some [at least] signal charges of the garbage in which the signal charge with the following unnecessary frame was accumulated may be swept out to coincidence.

[Claim 2] It is image pick-up equipment which the garbage of said one frame is a field containing the last read-out pixel before it in the signal read-out sequence of the frame concerned in image pick-up equipment according to claim 1, and is characterized by the garbage of said following frame being a field after it which contains the first read-out pixel in the signal read-out sequence of the frame concerned.

[Claim 3] It is image pick-up equipment characterized by said read-out control means having said timing adjustable means which sweeps out and makes adjustable the perpendicular transfer timing of the signal charge in the mode in image pick-up equipment according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The significant part which reads an effective signal charge from each frame to any 1 term of claims 1-3 in said read-out mode in the image pick-up equipment of a publication is image pick-up equipment characterized by being the central part of a frame and this central part order being said garbage.

[Claim 5] It is image pick-up equipment characterized by using as significant part Rhine which comes to arrange the pixel which changes said image sensor into an electrical signal in response to light in image pick-up equipment given in any 1 term of claims 1-4 two-dimensional, and follows the perpendicular direction of this image sensor in part, and using other Rhine as said garbage.

[Claim 6] It is image pick-up equipment which said image sensor has a perpendicular transfer way in image pick-up equipment given in any 1 term of claims 1-5, and is characterized by said thing [sweeping out, and sweeping out in the mode, after adding the signal charge of the garbage of said one frame, and the signal charge of the garbage of said following frame in said perpendicular transfer way].

DETAILED DESCRIPTION

5 [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention takes out a pixel signal from an image sensor, and a still picture is recorded or it relates to the image pick-up equipment which performs animation processing.

10 [0002]

[Description of the Prior Art] As the thing of the conventional versatility is proposed, for example, the image sensor used for this kind of image pick-up equipment is typically shown in drawing 10, the solid state image sensor of the INTARAIN form CCD with vertical mold overflow drain structure is known. The photodiode 21 which this CCD is arranged perpendicularly two-dimensional horizontally, and accumulates a charge by the incidence of light, The perpendicular shift register 23 which carries out a sequential transfer perpendicularly after receiving the charge accumulated in this photodiode 21 through the transfer gate 22, It has the level shift register 24 which carries out the sequential transfer of the charge transmitted with this perpendicular shift register 23 horizontally, and the signal detector 25 which amplifies and outputs the output signal of this level shift register 24.

20 [0003] The various image pick-up equipments with which such CCD builds in CCD of the number of high pixels recently since high pixel-ization is progressing with the advance of ultra-fine processing technology in recent years are proposed. However, even if it uses CCD of the number of high pixels in portable image pick-up equipment like an electronic still camera, he cannot make drive frequency of CCD not much high, but is trying to drive below 20MHz generally from viewpoints, such as power consumption and cost, for example. When it follows, for example, CCD of 1 million pixels is used, only the number of coma of about per second 10-15 frames will be obtained.

30 [0004] However, in the number of coma of this level, when forming the liquid crystal display which displays the dynamic image picturized by CCD on image pick-up equipment, for example, or when processing automatic focus control (AF), automatic exposure control (AE), automatic white balance control (AWB), etc. using the video data from CCD, un-arranging will arise.

35 [0005] That is, when displaying a dynamic image on a liquid crystal display, it cannot be displayed that a good dynamic image does not supply the image data of per second 60 coma extent. then, the memory which memorizes the image data from CCD is prepared, and multiple-times repeat reading appearance of the data of the same frame memorized by this memory is carried out for example, 1 / in a cycle of 60 seconds, and he supplies them to a liquid crystal display, and is trying to display them conventionally Therefore, in this case, supposing image data is obtained from CCD at a rate of per second 10 coma, a repeat indication of the image of the same coma will be given 6 times. However, it becomes disadvantageous in cost to prepare expensive memory, only in order to adjust the number of coma to a display in this way.

40 [0006] Moreover, although it is important not to miss a shutter chance etc. when photoing a still picture like an electronic still camera, it is necessary to process above AF, AE, AWB, etc. for that purpose at high speed. However, since it, for example, will not restrict that it can be made to surely focus using the image data for one coma in AF but AF actuation will be performed using two or more coma when only the image data of per second 10 coma extent is obtained, in having

processed AF, AE, AWB, etc. one by one, processing takes a long time and there is a case where control stops meeting the deadline. Then, it is made to perform these processings by preparing memory which performs these processings in parallel with coincidence conventionally, or was mentioned above, and memorizing image data one by one. However, in performing processing of AF, AE, AWB, etc. in parallel with coincidence like the former, while a circuit scale becomes large, it also becomes disadvantageous in cost to become disadvantageous in cost and to prepare memory like the latter a sake [for processing].

[0007] As an approach of solving such fault, as mentioned above, a dynamic image is displayed on a liquid crystal display, or operating level pixel Rhine of CCD on a curtailed schedule, and reading and carrying out it in the animation processing mode which processes AF, AE, AWB, etc., is proposed. however, in the case of CCD which reads all pixels and acquires a color picture signal As shown in drawing 11 , generally odd lines For example, the repeat pattern of red (R) and green (G), Even lines For example, since the color filter of the color difference line sequential format of the BEIYA array which consists of a repeat pattern of G and blue (B) is used, If only odd lines is read, the chrominance signal of B will be missing with infanticide read-out, and when only even lines is read, the chrominance signal of R will be missing. For this reason, when displaying on a liquid crystal display especially, the problem of it becoming impossible to display an exact color picture will arise.

[0008] Then, these people have already proposed the image pick-up equipment with which the picture signal of many numbers of coma is acquired from a solid state image sensor by per unit time amount in an animation processing mode, without solving the various troubles mentioned above and using high drive frequency (Japanese Patent Application No. No. 7831 [nine to]). With this image pick-up equipment, as shown in drawing 12 , the screen of the solid state image sensor in an animation processing mode the [the j+1st line which follows the perpendicular direction of a screen center section in part to] -- k lines to j+k Rhine -- effective-output area -- from the 1st line before and behind that up to the j-th line -- sweeping out -- the [Area A and], as from j+k of +one line to last Rhine is swept out, it is determined as Area B, respectively and it is shown in drawing 13 About each frame, the signal charge accumulated in this effective-output area in effective-output area It sweeps out within an effectual horizontal scanning period, and to timing which is transmitted by **** frequency rather than it can set in Area A and B, a perpendicular transfer is carried out, and it reads and sweeps out. In Area A and B By carrying out the perpendicular transfer of the this signal charge which ***** (ed) and was accumulated in Area A and B, and sweeping it out at a high speed, to timing which is transmitted by dense frequency rather than it can set in effective-output area within an effectual horizontal scanning period He is trying to obtain the video data of effective-output area the predetermined period T, for example, 1 / periods of 60 seconds. Therefore, if sweep out in this case, and that unnecessary charge sweeps out, using each number of Rhine of Area A and B as the same, for example, time amount is set to ta and read-out time amount of effective-output area is set to tb, it will become $T=2$ and $ta+tb$.

[0009] Drawing 14 is read-out and the timing chart which sweeps out and shows actuation of the charge of the solid state image sensor in this animation processing mode. Here, the INTARAIN form CCD which has the vertical mold overflow drain structure shown in drawing 10 as a solid state image sensor is used. In addition, in drawing 14 , Vertical Synchronizing signal VD is a pulse train which specifies the predetermined unit period T, for example, 60 1/seconds, for acquiring the signal (here one frame) showing one image. The transfer gate pulse TGP is a pulse which determines the timing which transmits the charge accumulated in the photodiode 21 to the

perpendicular shift register 23, and is impressed to the transfer gate 22 synchronizing with Vertical Synchronizing signal VD.

[0010] Moreover, the subpulse SUB is a pulse for discharging the charge generated in the photodiode 21 to a substrate lengthwise direction, and discharge of a charge is performed while this subpulse SUB is outputted. Therefore, that a charge is accumulated in a photodiode 21 is the period which this subpulse SUB has stopped, and it has realized the so-called component shutter which controls the effectual exposure time by controlling this are recording period. In addition, this storage time is determined by AE control which uses a video data, and that time amount is measured by carrying out counting of the subpulse SUB.

[0011] The perpendicular shift register transfer pulse VT is a pulse for carrying out the sequential transfer of the charge in the perpendicular shift register 23 to the level shift register 24 side. It sweeps out, and it sets to sweep out and these people are made to impress in the image pick-up equipment proposed previously with a different gestalt from the case in a transfer of the charge of effective-output area of the charge of Area A and B for which this perpendicular shift register transfer pulse VT is shown in drawing 12 and drawing 13 . Namely, after carrying out fixed period impression of the transfer pulse of predetermined pulse width on a predetermined repeat frequency during the period corresponding to effective area, so that impression of a predetermined period transfer pulse may be stopped With the gestalt which repeats the impression period and idle period of a transfer pulse by turns, transmit a signal charge, sweep out, and during the period corresponding to Area A and B the idle period of the above [the transfer pulse of the same pulse width and a repeat frequency] -- **** -- by impressing regularly without things, an unnecessary charge is swept out at high speed and discarded. In addition, by sweeping out, although it is necessary to make it synchronize with the level blanking period in the level shift register 24 which is not illustrated in a transfer of the charge of effective-output area, since this perpendicular shift register transfer pulse VT is an unnecessary charge of the charge of Area A and B which sets to sweep out and does not use that charge as information, it is not necessary to not necessarily synchronize it with a level blanking period.

[0012] Thus, he is trying to obtain the video data (CCD signal of drawing 14) of effective-output area the predetermined period T in an animation processing mode by sweeping out, sweeping out the unnecessary charge of Area A and B at high speed, and discarding it.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, according to the image pick-up equipment concerning the proposal of these people's point, by the animation processing mode, the picture signal of many numbers of coma can be acquired from a solid state image sensor to per unit time amount, without using high drive frequency, since a frame rate can be improved by the (total number of Rhine) / k times compared with the case where scan all Rhine of a solid state image sensor sequentially a predetermined read-out period, and a picture signal is read.

Therefore, since a good animation can be displayed on a liquid crystal display, without using memory expensive as an object for a display like before, it becomes advantageous in cost.

Moreover, since it becomes possible to perform those processings one by one, without using memory when processing AF, AE, AWB, etc. using a video data or, it becomes advantageous also in respect of a circuit scale or cost.

[0014] In a place, portable image pick-up equipment like for example, an electronic still camera requires low-power-ization especially from a dc-battery being used. As the frequency of the pulse train generated since the peak consumed electric current which flows to a pulse generator in the case in a frequency and the case of the pulse train which it generally generates in

generating the pulse train of the fixed amplitude with a pulse generator here is in proportionality becomes high, the peak consumed electric current becomes large and power consumption also becomes larger. Furthermore, if a pulse train continues, it will be stabilized and the peak current will continue flowing. therefore -- the case where only the central part in a screen (effective-
5 output area) carries out high-speed ***** of the charge of the garbage (sweeping out area A and B) of read-out and its upper and lower sides, and is carried out in order to raise a frame rate in an animation processing mode, as mentioned above -- the -- sweeping out -- Period t_a -- setting -- the frequency of the perpendicular shift register transfer pulse VT -- f_o since it is necessary to make it high, it is shown in drawing 14 -- as -- the peak consumed electric current I_o
10 It becomes large.

[0015] For this reason, when a total of 2 and t_a sweep out and a period is established in one frame, there is a possibility that power consumption may become large. Moreover, 2 and t_a are covered especially in the period when one certain frame sweeps out at, Area B and the following frame sweep out at, and Area A continues, and it is the big peak consumed electric current I_o . In
15 order to flow, supply voltage falls depending on the capacity of a dc-battery, and there is also a possibility that a system may be downed. If the number of pixels of an image sensor increases, it will sweep out indeed, and such a problem is a frequency f_o . If it is not made high, since it becomes impossible to secure a frame rate, it becomes more serious.

[0016] Without having been made in view of such a point and using high drive frequency,
20 moreover this invention is a low power and aims at offering the image pick-up equipment appropriately constituted so that the picture signal of many numbers of coma might be acquired from an image sensor by per unit time amount.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In the image pick-up equipment which has the image sensor [
25 this invention] which can read a pixel signal in order to attain the above-mentioned purpose The read-out mode which carries out a perpendicular transfer and which is read to timing which transmits relatively within an effectual horizontal scanning period the effective signal charge accumulated in said image sensor by ***** frequency, It has the read-out control means which carries out a perpendicular transfer, which is swept out to timing which transmits relatively
30 within an effectual horizontal scanning period the unnecessary signal charge accumulated in said image sensor by dense frequency and which sweeps out and controls the mode. This read-out control means Said some of [at least] signal charges of the garbage in which it swept out and the signal charge with one unnecessary frame was accumulated in the mode, It is characterized by constituting so that some [at least] signal charges of the garbage in which the signal charge
35 with the following unnecessary frame was accumulated may be swept out to coincidence.

[0018] With 1 operation gestalt of this invention, the garbage of said one frame is a field containing the last read-out pixel before it in the signal read-out sequence of the frame concerned, and the garbage of said following frame is characterized by being a field containing the first read-out pixel after it in the signal read-out sequence of the frame concerned.

40 [0019] Furthermore, with 1 operation gestalt of this invention, said read-out control means is characterized by having said timing adjustable means which sweeps out and makes adjustable the perpendicular transfer timing of the signal charge in the mode.

[0020] Furthermore, with 1 operation gestalt of this invention, it is characterized by for the significant part which reads an effective signal charge from each frame in said read-out mode being a central part of a frame, and this central part order being said garbage.

45 [0021] Furthermore, with 1 operation gestalt of this invention, said image sensor is characterized

by using as significant part Rhine which comes to arrange the pixel changed into an electrical signal in response to light two-dimensional, and follows the perpendicular direction of this image sensor in part, and using other Rhine as said garbage.

[0022] Furthermore, with 1 operation gestalt of this invention, said image sensor has a perpendicular transfer way, and is characterized by said thing [sweeping out and sweeping out in the mode, after adding the signal charge of the garbage of said one frame, and the signal charge of the garbage of said following frame in said perpendicular transfer way].

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the 1st operation gestalt of the image pick-up equipment concerning this invention. It is what made it the key objective for this image pick-up equipment to picturize and record a still picture fundamentally. The solid state image sensor slack CCD 1 of a two-dimensional array which changes into an electrical signal the photographic subject image which carried out incidence through the lens and the diaphragm 17 The correlation duplex sampling circuit 2 for removing a reset noise etc. from the output of this CCD1 (CDS), The gain control amplifier 3 which adjusts the gain of the output of this CDS2 (AMP), The analog-to-digital converter 4 which changes the output signal of this AMP3 into a digital signal (A/D), While outputting driving signals, such as the process processing circuit 5 which performs various kinds of processings, and various kinds of transfer pulses for driving CCD1, to the picture signal changed into the digital signal the timing generator (TG) which outputs the pulse for the sample hold in CDS, and outputs the timing pulse for performing A/D conversion by A/D4 further -- six -- While constituting the read-out control means of the signal generator (SG) which generates the signal for taking the synchronization with this TG6 and CPU8 mentioned later7, and CCD1 CPU8 which performs various kinds of control which contains timing etc. about the whole image pick-up equipment and which consists of a microcomputer, for example, DRAM9 which constitutes the memory which accumulates the pixel data of CCD1 outputted from the process processing circuit 5, and the image data supplied through a compression expansion circuit 15 from the record medium 16 mentioned later, The automatic focus circuit 10 for controlling a lens and the automatic focus by diaphragm 17 (AF), the automatic exposure control circuit (AE) for measuring the strength of the light in the photographic subject image by which image formation is carried out to CCD1 -- 11 -- The automatic white balance circuit 12 for controlling on a white balance automatic target (AWB), The terminal 14 for an external display for outputting a picture signal etc. to the liquid crystal display 13 which is the monitor built in this image pick-up equipment, and displays, such as an external monitor, It has the compression expansion circuit 15 which elongates the compressed image data which compressed in order to reduce and record the amount of data on the record medium 16 which mentions later the image data for one frame accumulated in DRAM9, and was read from this record medium 16, and the record medium 16 which records still picture data.

[0024] In this electronic image pickup device, in case an image is recorded on a record medium 16, the image data outputted through CDS2, AMP3, A/D4, and the process processing circuit 5 is supplied and displayed on a liquid crystal display 13 from CCD1. Thereby, a photography person can determine the composition of a photographic subject etc., looking at a liquid crystal display 13. In this condition, if the photography carbon button which is not illustrated is pushed, the image data currently supplied to the compression expansion circuit 15 through DRAM9 from the process processing circuit 5 will be compressed, and it will be recorded on a record medium 16.

[0025] Moreover, in case the image data currently recorded on the record medium 16 is reproduced, the image data by which expanding processing was carried out in the compression expansion circuit 15, and the compressed data read from the record medium 16 was written in DRAM9, and was written in this DRAM9 is supplied to an external display through a liquid crystal display 13 and the terminal 14 for an external display through the process processing circuit 5, and is reproduced as a still picture.

[0026] Next, the read-out actuation for driving CCD1 and obtaining image data is explained with reference to drawing 2. In addition, in drawing 2, the list of the horizontal pixel of the two-dimensional array which constitutes CCD1 should be made into Rhine, and this Rhine shall be perpendicularly located in a line from the 1st line to the Lth line. Drawing 2 (A) shows the mode which is beginning to read the pixel signal concerning all pixels one by one on a predetermined read-out frequency, and records a still picture by scanning CCD1 sequentially from the 1st line to the Lth line. Since read-out in this still picture recording mode outputs the information which is called the so-called progressive scanning, scans sequentially about full screen area as shown by the outside big rectangle frame in drawing 12, and starts all pixels, it can obtain the image of high resolution as a still picture.

[0027] Drawing 2 (B) shows an animation processing mode. the [from k (k is positive integer) Rhine where it continues perpendicularly a part in this animation processing mode i.e., the j+1st line,] -- the pixel signal of j+k Rhine (j is zero or more integers) is read, and animation processing is performed. Thus, by reading the image data of only the continuous effective-output area of k lines, compared with the case where a total of L lines is read, a frame rate can be improved L/k times, and the video data of a quick frame rate can be obtained. Here, let continuous effective-output area of k lines preferably be the central part of the full screen area of CCD1. Namely, although the image data of the effective-output area read in this mode is displayed on a liquid crystal display 13; and also it is used by each processing in AF10, AE11, and AWB12 so that it may mention later for example Since central important processing in which the image data of the central part of full image area is used in these processings is performed in many cases, it becomes possible by using effective-output area as the central part of full screen area to perform necessary processing easily. In addition, the image data of the effective-output area read in this mode can also be recorded as a still picture.

[0028] the [for this reason, / the j+1st line which follows similarly that drawing 12 explained in part to the perpendicular direction of a screen center section with this operation gestalt to] -- k lines to j+k Rhine -- from the 1st line effective-output area and before and behind that up to the j-th line -- sweeping out -- the [Area A and] -- from j+k of +one line to last Rhine is swept out, and it is determined as Area B, respectively. Moreover, it sweeps out, the unnecessary charge in Area A and B sweeps out, a period is swept out in the case of drawing 14, and it is a frequency fo. It is made into twice a period. In addition, it sweeps out and the number of Rhine of Area A and B is made the same here.

[0029] thus, charge read-out of CCD [in / to drawing 3 / an animation processing mode]1 -- and with the first frame from initiation of operation so that it may sweep out and a mimetic diagram of operation may be shown After [that] sweeping out and fo/2 sweep out the unnecessary charge of Area A, and covering time amount 2 and ta and carrying out high-speed ***** on a frequency, The signal charge of effective-output area is read [time amount tb] by the predetermined perpendicular transfer timing. Henceforth [the 2nd frame] After the frame concerned sweeps out, and the unnecessary charge of Area A and the last frame sweep out, and adding and sweeping out the unnecessary charge of Area B, covering time amount 2 and ta and

carrying out high-speed ***** by frequency $f_0 / 2$, The signal charge of the frame concerned is read [time amount t_b] by the predetermined perpendicular transfer timing, and the video data of the effective-output area of a sequential frame is obtained the predetermined period T ($T=2$ and t_a+t_b), for example, $1 /$ periods of 60 seconds.

5 [0030] Drawing 4 is read-out and the timing chart which sweeps out and shows actuation of the charge of CCD1 in this animation processing mode. In addition, since each operation of Vertical Synchronizing signal VD shown in drawing 4, the transfer gate pulse TGP, the subpulse SUB, and the perpendicular shift register transfer pulse VT is the same in drawing 14 having explained, the explanation is omitted here.

10 [0031] It explains to a detail further, the charge of CCD1 in the animation processing mode shown in drawing 4 beginning to read hereafter, and sweeping out, and referring to drawing 5 about actuation. In addition, drawing 5 shows typically the situation of a transfer of the charge in the perpendicular shift register 23 of CCD1. First, in the 1st frame of the beginning, when transmitting to drawing 5 (A) at the perpendicular shift register 23 which corresponds the charge of each vertical photodiode 21 by the transfer gate pulse TGP so that it may be shown It sweeps out, and it sweeps out, and it sweeps out at a high speed by time amount 2 and t_a by the perpendicular shift register transfer pulse VT of the period of $f_0/2$, and a frequency considers as the condition shown in drawing 5 (B) of having made the perpendicular transfer timing the unnecessary charge A1 of Area A, A2, A3, and ... continuing. Next, synchronizing with a level blanking period [in / for the signal charge Y1 of the effective-output area of the 1st frame, Y2 Y3, and ... / the level shift register 24], it transmits by the perpendicular shift register transfer pulse VT of predetermined timing, reads by time amount t_b , and considers as the condition which shows in drawing 5 (C). This drawing 5 (A) - (C) is operated the predetermined period T .

20 [0032] Then, it transmits to the perpendicular shift register 23 which corresponds the charge of each vertical photodiode 21 to drawing 5 (D) by the transfer gate pulse TGP so that it may be shown by the 2nd frame. it can set to the 2nd frame concerned -- it sweeps out and can set on the frame (the 1st frame in this case) of the unnecessary charge A1 of Area A, A2, A3, ..., a just before -- it sweeps out and the unnecessary charge B1 of Area B, B-2, B3, and ... are added within the perpendicular shift register 23. Next, the needlessness charge $A1+B1$ added, $A2+B-2$, $A3+B3$, and ... are swept out, and it sweeps out at a high speed by time amount 2 and t_a by the perpendicular shift register transfer pulse VT of the period of frequency $f_0 / 2$, and considers as the condition which shows in drawing 5 (B). Then, synchronizing with a level blanking period [in / for the signal charge Y1 of the effective-output area in the 2nd frame, Y2 Y3, and ... / the level shift register 24], it transmits by the perpendicular shift register transfer pulse VT of predetermined timing, reads by time amount t_b , and considers as the condition which shows in drawing 5 (C). Sequential actuation of this drawing 5 (D), (B), and (C) is performed the predetermined period T . Henceforth, with the sequential frame after the 3rd frame, the sequential actuation shown in drawing 5 (D), (B), and (C) is similarly repeated the predetermined period T in the 2nd frame. In addition, it is not necessary to synchronize the level blanking period [in / not necessarily / as it set to sweep out and drawing 14 explained / the level shift register 24] of an unnecessary charge.

35 [0033] thus, it can set on a certain frame -- it sweeps out and can set on the unnecessary charge of Area B, and the following frame -- sweeping out -- the unnecessary charge of Area A -- adding -- sweeping out -- frequency $f_0 / 2$ -- high-speed ***** , if it is made like It is the peak consumed electric current I_o in the case of drawing 14 about peak consumed-electric-current I_o ' 45 [in / as shown in drawing 4, it sweeps out by the same frame rate as the case of drawing 14,

i.e., $1/T=1/(2 \text{ and } t_a+t_b)$, and $/ \text{ time amount } 2 \text{ and } t_a$]. It can be made small. Therefore, while being able to lessen power consumption, the system down by the fall of supply voltage can also be prevented effectively, and the increment in the number of pixels of an image sensor can also be coped with easily.

5 [0034] Next, it explains, referring to the timing chart which shows the read-out mode of CCD1 which shows in drawing 6 how a still picture recording mode as shown in drawing 2 (A), and an animation processing mode as shown in drawing 2 (B) are performed, and the timing diagram which shows the read-out mode shown in drawing 7 , and the data for control. Although read-out of the image data from CCD1 is performed synchronizing with Vertical Synchronizing signal
10 VD 1 / in a cycle of 60 seconds, at the time except capturing the high-definition image for still pictures, an animation processing mode is performed and the image data of the effective-output area of the center section in a sequential frame is read by this animation processing mode synchronizing with Vertical Synchronizing signal VD. As shown in drawing 7 , the image data read by this animation processing mode is repeatedly used one frame at a time for the processing
15 which computes data for control, such as AE, AF, and AWB, in order, for example, while it is supplied to a liquid crystal display 13 through CDS2, AMP3, A/D4, and the process processing circuit 5 and is displayed as an animation. In addition, although it is possible to store for example, the data for control when repeating different processing in this way for every frame and performing it, the data to store are set by each contents of processing in this case, and it also
20 becomes possible to accumulate by the same are recording system and to process.

[0035] If a trigger occurs as shown [that the photography carbon button which is not illustrated is pushed on the midst which is performing the above-mentioned animation processing, etc. and] in drawing 6 , since exposure and a focus are already controlled by the animation processing mode till then by the condition of having suited appropriately, it shifts to a still picture recording mode immediately from the degree of the frame at the time of a trigger being inputted.
25

[0036] In this still picture recording mode, as drawing 2 (A) explained, the pixel signal of the still picture concerning all the pixels from the 1st line of CCD1 to the Lth line is read one by one on a predetermined read-out frequency, is supplied to a compression expansion circuit 15 through CDS2, AMP3, A/D4, the process processing circuit 5, and DRAM9, is compressed here,
30 and is recorded on a record medium 16. Here, although the time amount for six coma will be taken to output all the data of a still picture if the scan of all Rhine of CCD1 takes for example, 1 / 10 seconds, this time amount is controlled by counting Vertical Synchronizing signal VD.

[0037] After the output of the still picture data based on this still picture recording mode is completed, it shifts to an animation processing mode again, the image data of the effective-output area of the center section in a sequential frame is read synchronizing with Vertical Synchronizing signal VD, calculation processing of data for control, such as animation display to a liquid crystal display 13, and AE, AF, AWB, is performed by this, and the next photography is equipped with image pick-up equipment.
35

[0038] It sweeps out. with the 1st operation gestalt explained above, it can set on a certain frame in an animation processing mode -- with the unnecessary charge of Area B it can set on the following frame, although it sweeps out, and the unnecessary charge of Area A is added, a period longer than a predetermined read-out period sweeps out and it was made to sweep out at a high speed by frequency $f_0 / 2$ with the 2nd operation gestalt of this invention, it can set on the existing frame in an animation processing mode -- it sweeps out and can set on the unnecessary
40 charge of Area B, and the following frame -- sweeping out -- the unnecessary charge of Area A - - adding -- sweeping out -- frequency f_0 It is periodically swept out and made a high speed.
45

[0039] To drawing 8 , namely, sweep out, and as a timing chart is shown in drawing 9 , respectively, by charge read-out of CCD1 and the animation processing mode by the 2nd operation gestalt, a mimetic diagram of operation the frame of initiation of operation to the beginning -- the -- sweeping out -- the unnecessary charge of Area A -- frequency f_0 After sweeping out and carrying out high-speed ***** [time amount t_a] periodically The signal charge of effective-output area is read [time amount t_b] by the predetermined perpendicular transfer timing. After the 2nd frame The frame concerned sweeps out, the unnecessary charge of Area A and the last frame sweep out, the unnecessary charge of Area B is added, and it is a frequency f_0 . After sweeping out and carrying out high-speed ***** [time amount t_a] periodically, the signal charge of the frame concerned is read [time amount t_b] by the predetermined perpendicular transfer timing. Thus, the video data of the effective-output area of a sequential frame is obtained by predetermined periodic T' ($T'=t_a+t_b$).

[0040] thus, it can set on a certain frame -- it sweeps out and can set on the unnecessary charge of Area B, and the following frame -- sweeping out -- the unnecessary charge of Area A -- adding -- frequency f_0 If it sweeps out and is made to sweep out at a high speed periodically, the frame rate in an animation processing mode can be made into $1/T'=1/(t_a+t_b)$, and it can improve rather than it can set in the 1st operation gestalt. Therefore, the increment in the number of pixels of an image sensor can also be coped with easily. Moreover, it sweeps out and a period is $1/f_0$. It is short, therefore as shown in drawing 9 , it sweeps out, and the peak current in time amount t_a is also I_0 . Although it becomes and becomes higher than the case of the 1st operation gestalt, since it sweeps out and time amount does not follow t_a by inter-frame [sequential] within one frame short on the whole, while being able to lessen power consumption, the system down by the fall of supply voltage can also be prevented effectively.

[0041] In addition, this invention is not limited only to the operation gestalt mentioned above, and many deformation or modification are possible for it. For example, although it swept out and the number of Rhine of Area A and B was explained as the same with the operation gestalt mentioned above, it can sweep out, the number of Rhine of Area A can be swept-out, and it can also be made [more] than the number of Rhine of Area B. moreover -- sweeping out -- the perpendicular transfer timing of the signal charge in the mode -- namely, -- sweeping out -- a period -- above $1 / f_0$ As it can be set as other periods at arbitration, it can also constitute so that a desired frame rate may be obtained. Furthermore, an image sensor can apply this invention effectively, even when using not only the INTARAIN form CCD with the vertical mold overflow drain structure mentioned above but other CCD and various solid state image sensors.

[0042]
[Effect of the Invention] Moreover, the picture signal of many numbers of coma can obtain from an image sensor to per unit time amount with a low power, without according to this invention, using high drive frequency, since high-speed ***** of some [at least] signal charges of the garbage of one frame and the signal charge of a part of at least garbage of the following frame is carried out and it was made to make them into coincidence.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the 1st operation gestalt of the image pick-up equipment concerning this invention.

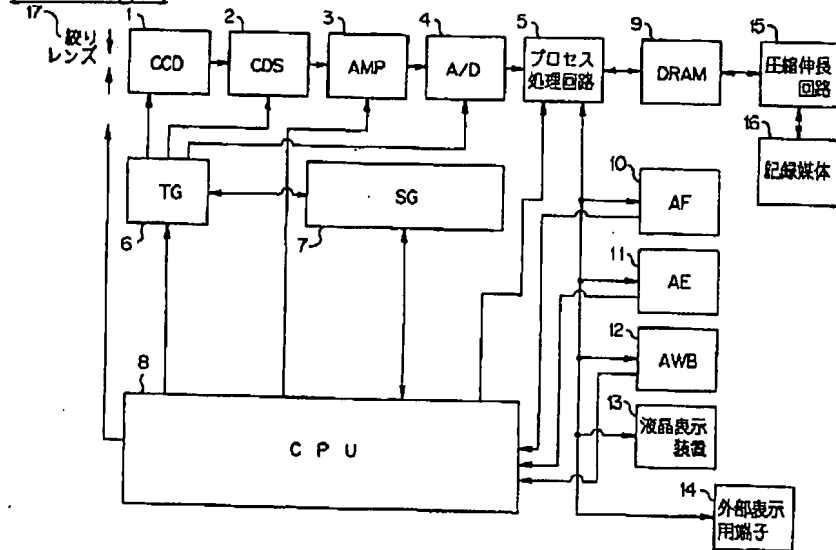
- [Drawing 2] It is drawing for explaining read-out actuation of CCD by the 1st operation gestalt.
- [Drawing 3] It is charge read-out and the mimetic diagram in which sweeping out and showing actuation of CCD in the animation processing mode of the 1st operation gestalt.
- [Drawing 4] Similarly, it is read-out and the timing chart which sweeps out and shows actuation of the charge of CCD in an animation processing mode.
- 5 [Drawing 5] Similarly, it is the mimetic diagram showing the situation of a transfer of the charge in the perpendicular shift register of CCD in an animation processing mode.
- [Drawing 6] It is the timing chart which shows the read-out mode of CCD in the 1st operation gestalt.
- 10 [Drawing 7] Similarly, it is the timing chart which shows the read-out mode and the data for control of CCD.
- [Drawing 8] It is charge read-out and the mimetic diagram in which sweeping out and showing actuation of CCD in the animation processing mode of the 2nd operation gestalt.
- [Drawing 9] Similarly, it is read-out and the timing chart which sweeps out and shows actuation of the charge of CCD in an animation processing mode.
- 15 [Drawing 10] It is drawing showing the configuration of an example of CCD as an usable image sensor to the image pick-up equipment concerning this invention.
- [Drawing 11] It is drawing showing an example of the color filter used for CCD shown in drawing 10.
- 20 [Drawing 12] It is the effective-output area and drawing in which sweeping out and showing area of a CCD screen in the animation processing mode by the image pick-up equipment concerning the proposal of these people's point.
- [Drawing 13] Similarly, it is charge read-out and the mimetic diagram in which sweeping out and showing actuation of CCD in the animation processing mode by the image pick-up equipment concerning the proposal of these people's point.
- 25 [Drawing 14] Similarly, it is read-out and the timing chart which sweeps out and shows actuation of the charge of CCD in an animation processing mode.
- [Description of Notations]
- 1 CCD
 - 30 2 Correlation Duplex Sampling Circuit (CDS)
 - 3 Gain Control Amplifier (AMP)
 - 4 Analog-to-digital Converter (A/D)
 - 5 Process Processing Circuit
 - 6 Timing Generator (TG)
 - 35 7 Signal Generator (SG)
 - 8 CPU
 - 9 DRAM
 - 10 Automatic Focus Circuit (AF)
 - 11 Automatic Exposure Control Circuit (AE)
 - 40 12 Automatic White Balance Circuit (AWB)
 - 13 Liquid Crystal Display
 - 14 Terminal for External Display
 - 15 Compression Expansion Circuit
 - 16 Record Medium
 - 45 17 Lens and Diaphragm
 - 21 Photodiode

- 22 Transfer Gate
- 23 Perpendicular Shift Register
- 24 Level Shift Register
- 25 Signal Detector

5

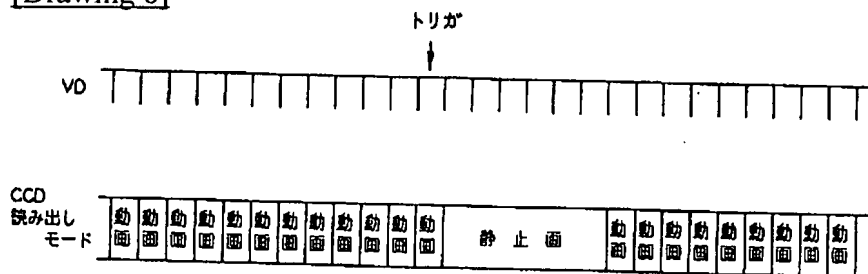
DRAWINGS

[Drawing 1]



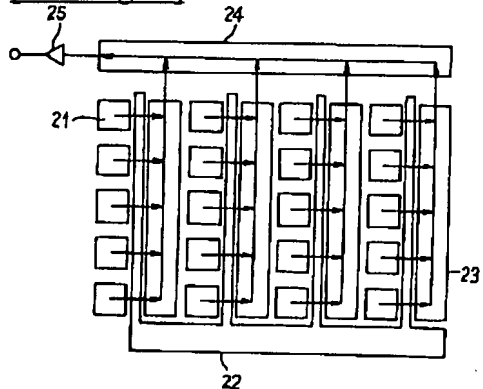
10

[Drawing 6]



15

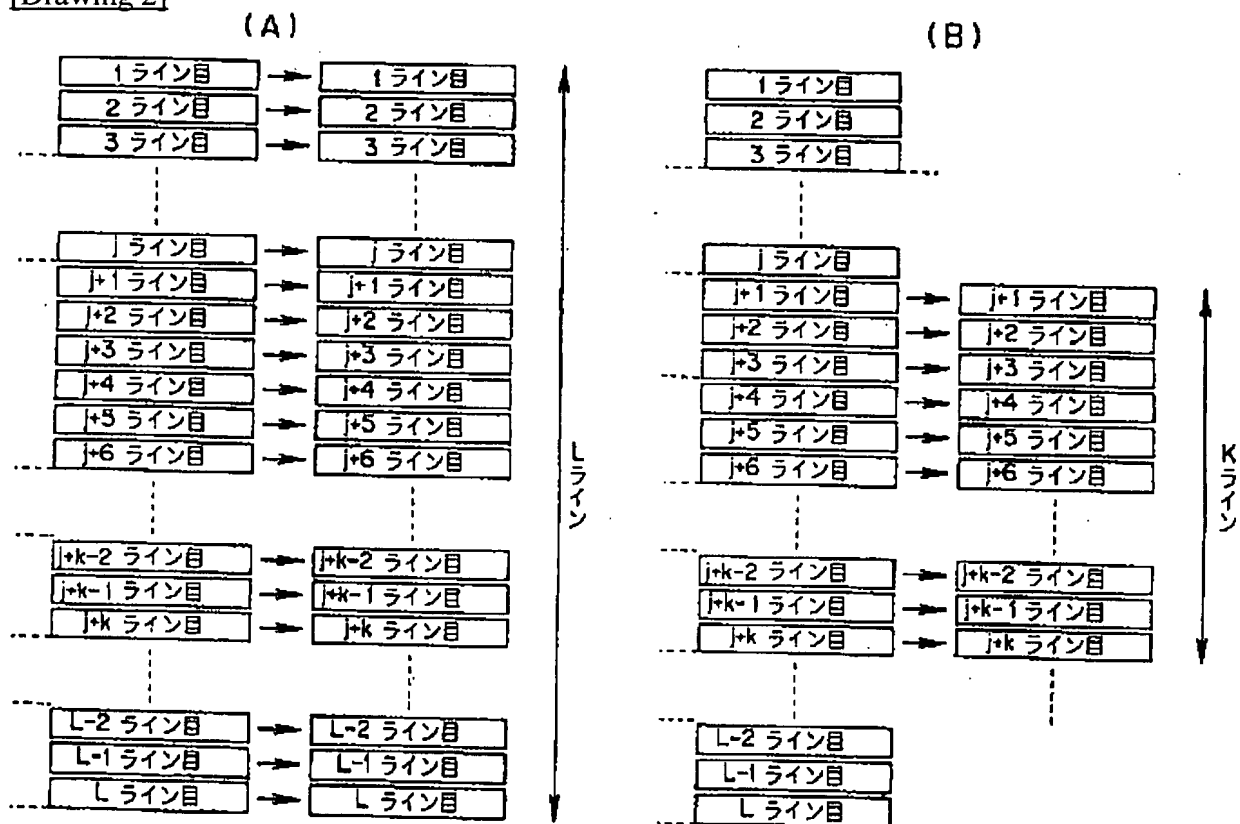
[Drawing 10]



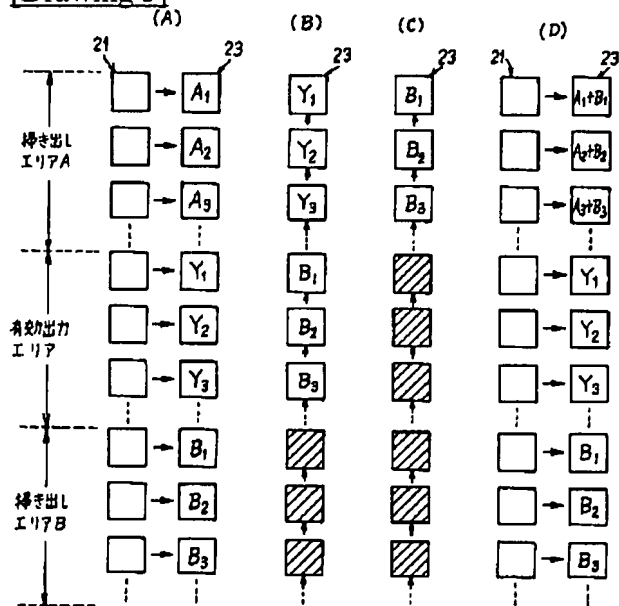
[Drawing 11]

R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G

5 [Drawing 2]

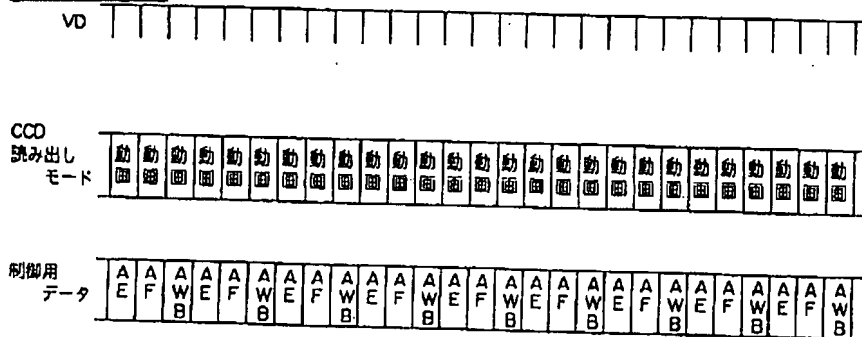


[Drawing 5]

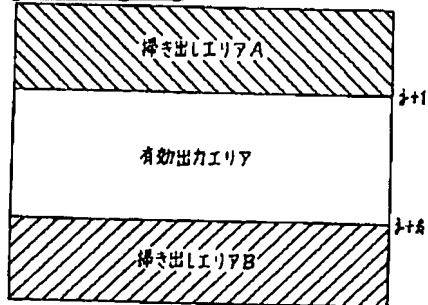


5

[Drawing 7]

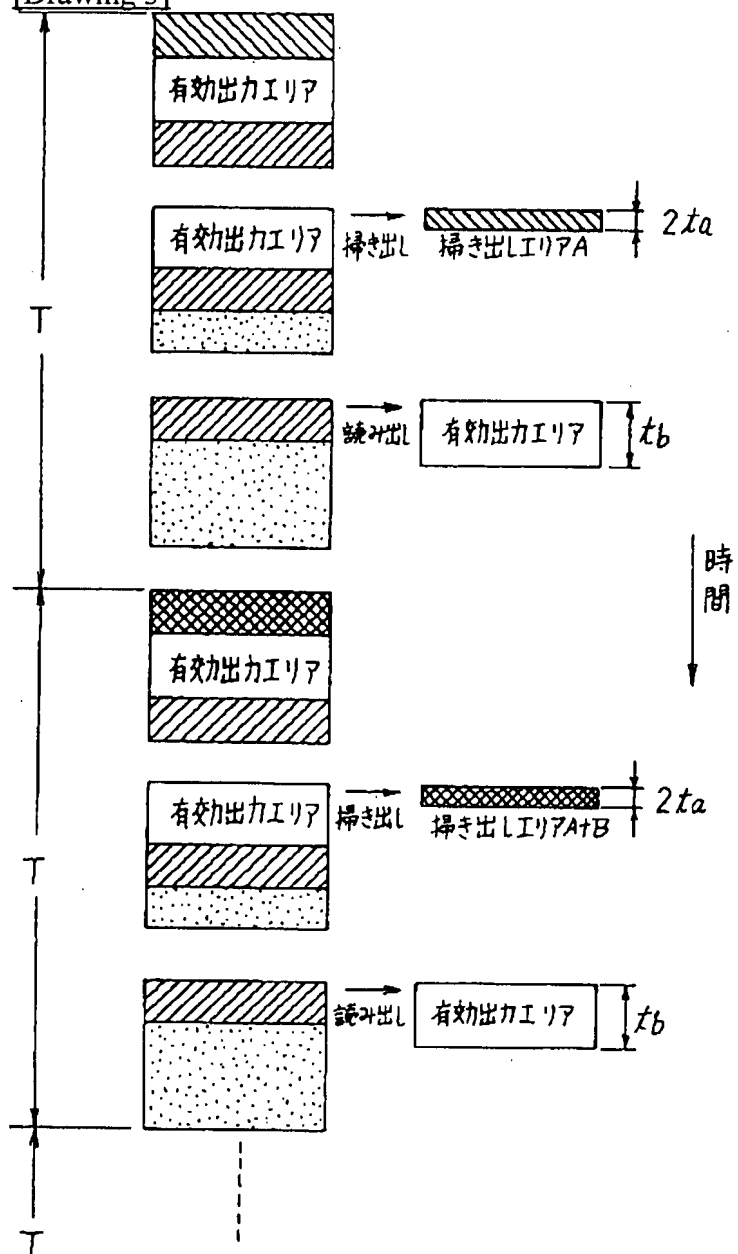


[Drawing 12]

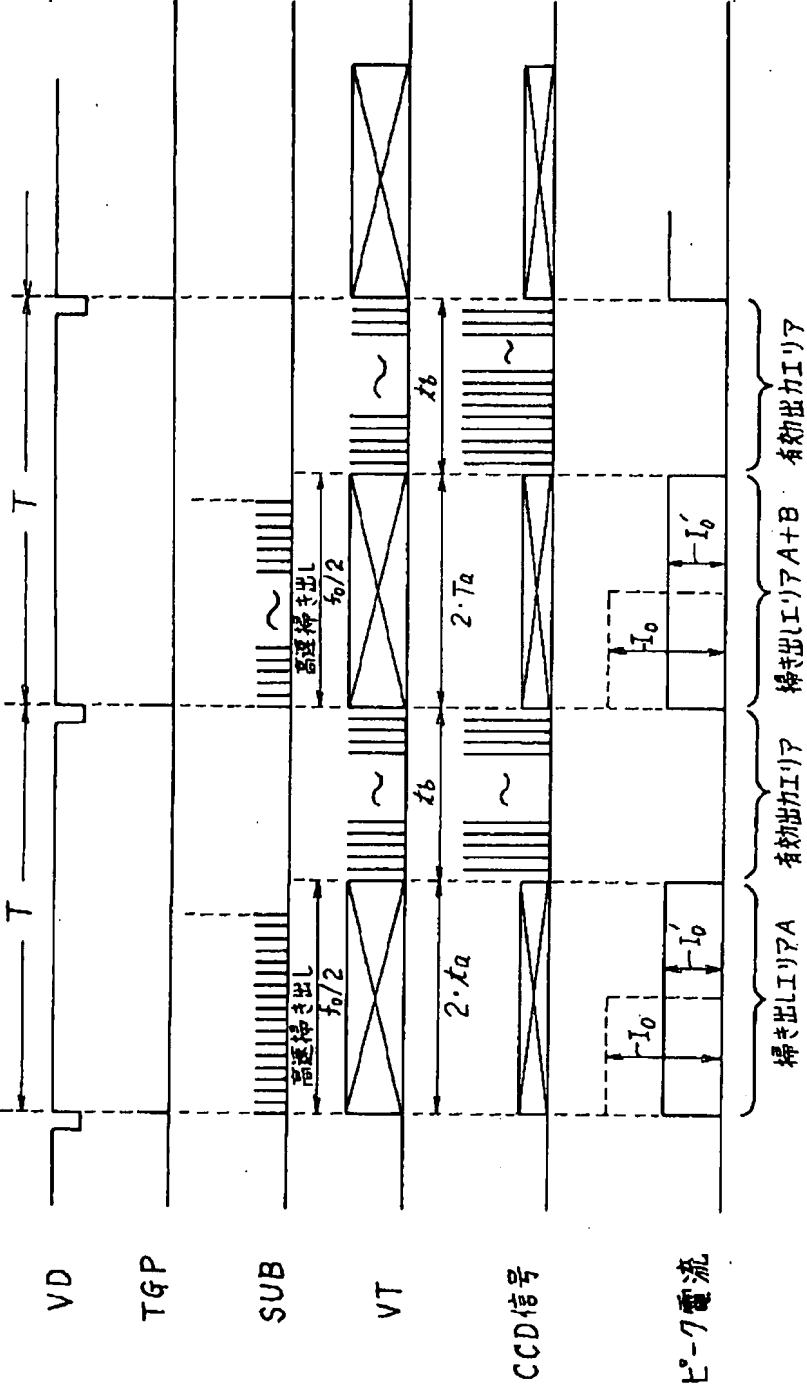


10

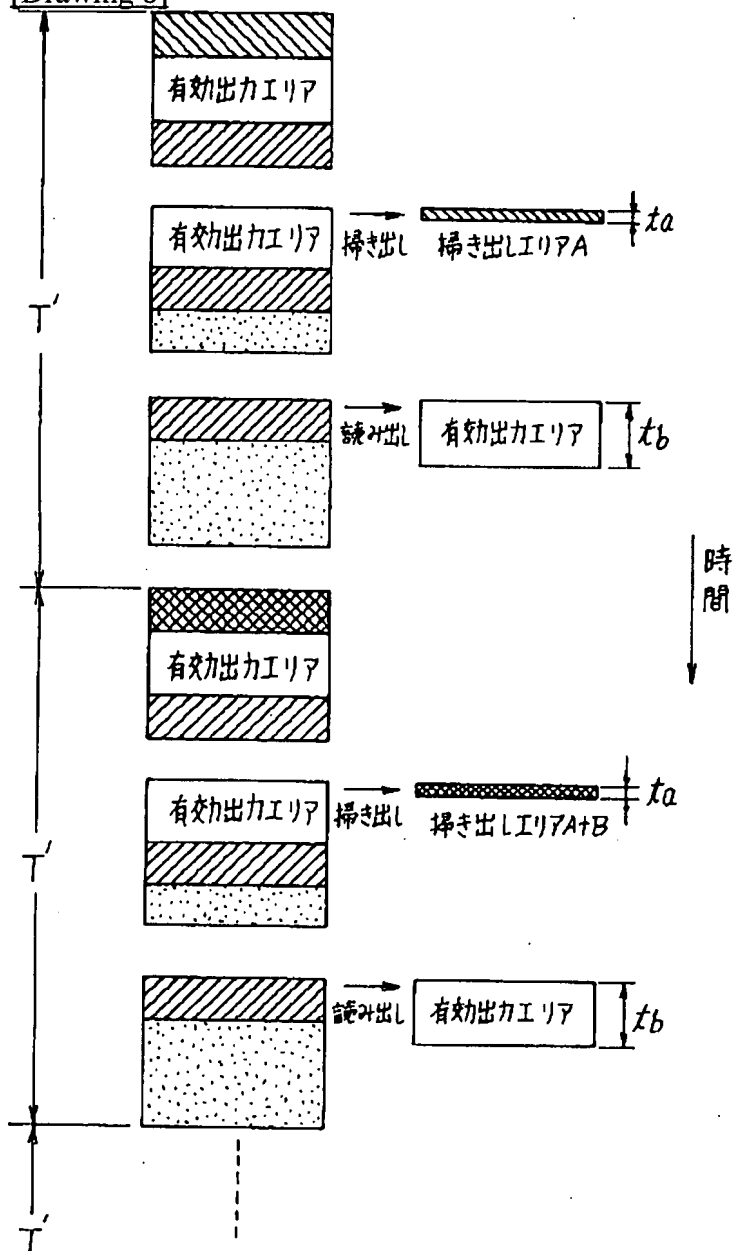
[Drawing 3]



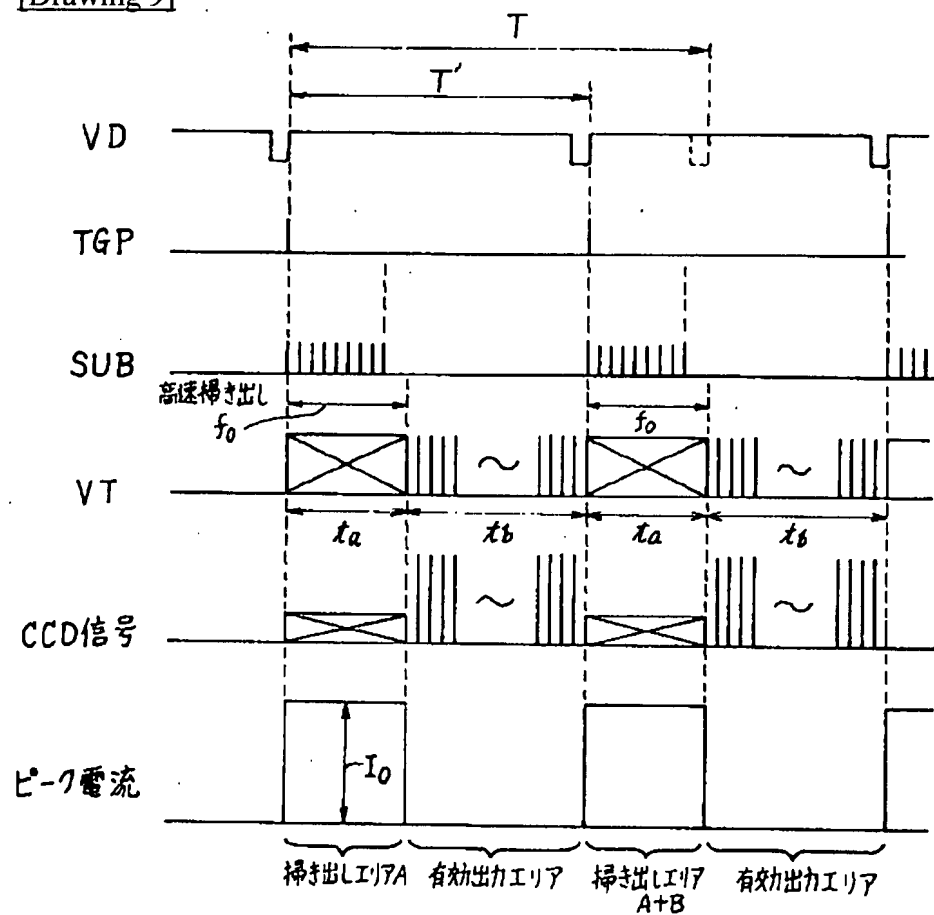
[Drawing 4]



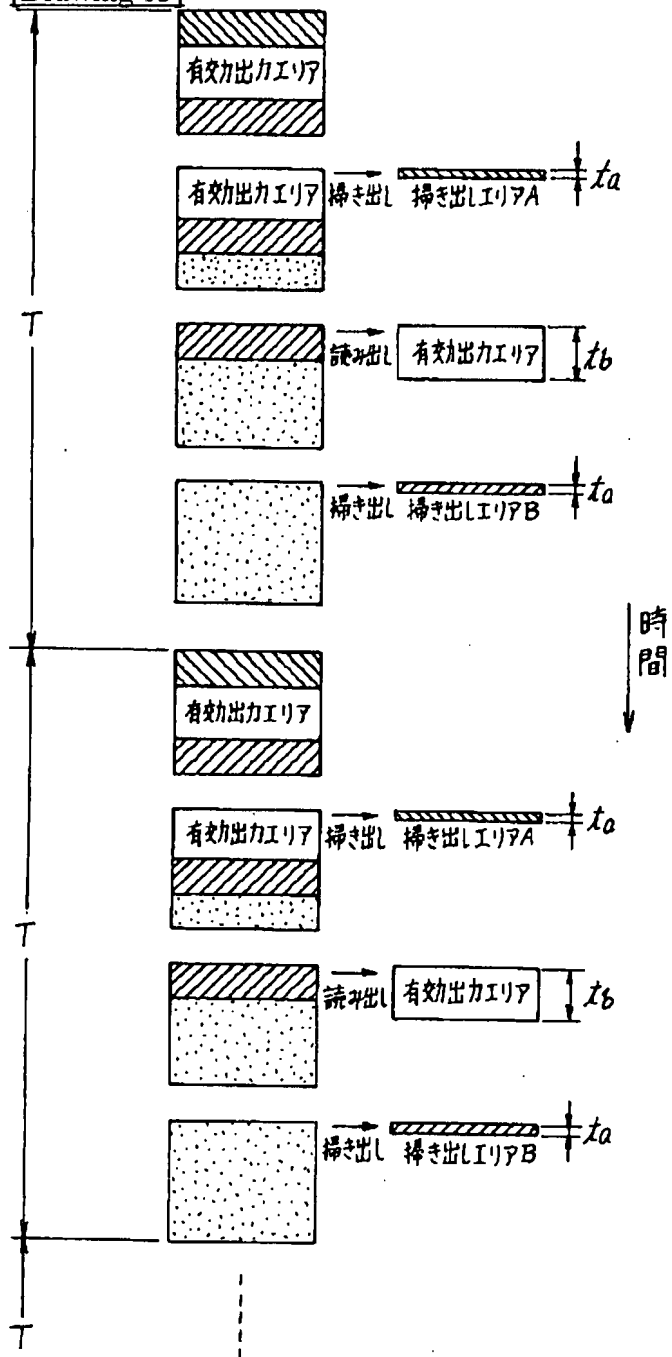
[Drawing 8]



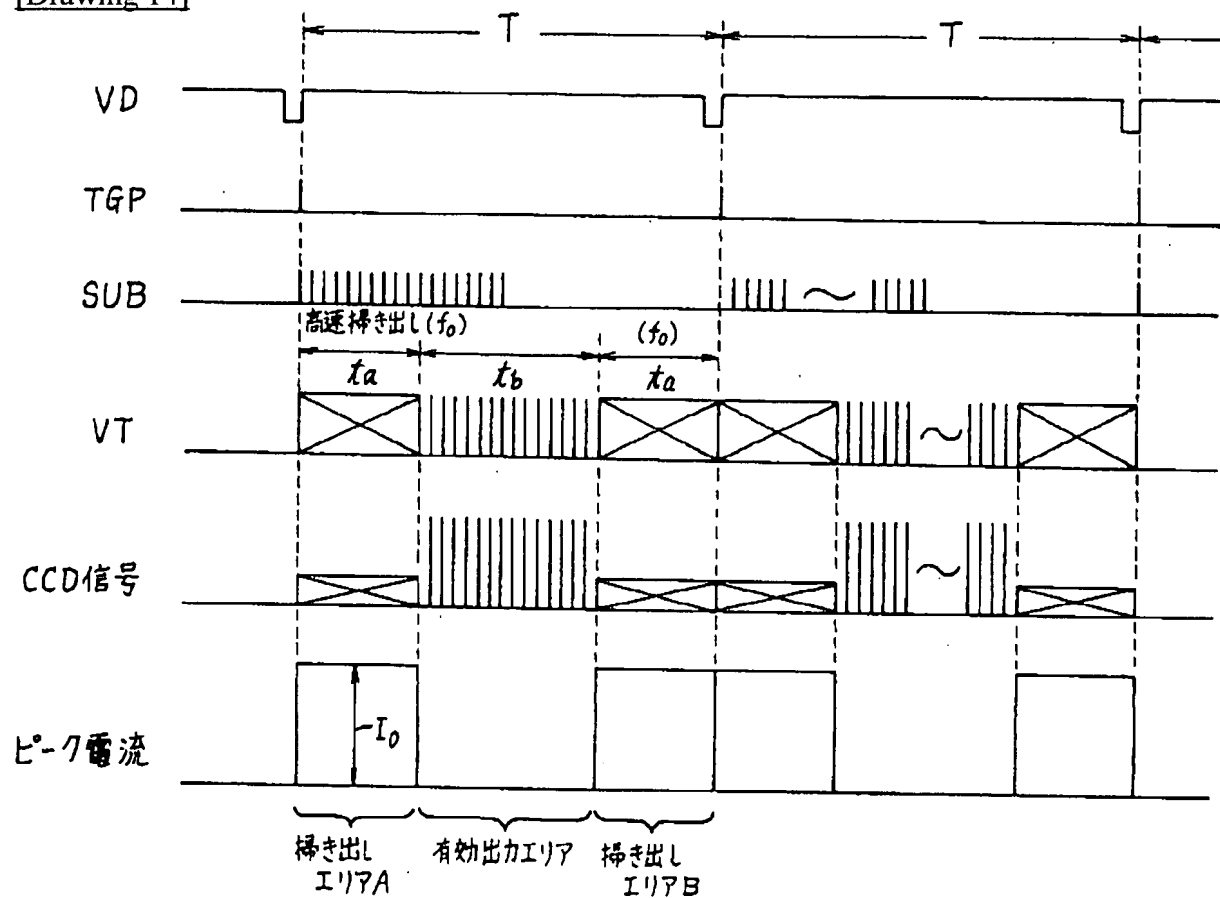
[Drawing 9]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



5

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-13686
(P2000-13686A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 4 N 5/335		H 0 4 N 5/335	F 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-171244

(22) 出願日 平成10年6月18日 (1998.6.18)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 木島 貴行

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 桜井 順三

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100059258

弁理士 杉村 暁秀 (外8名)

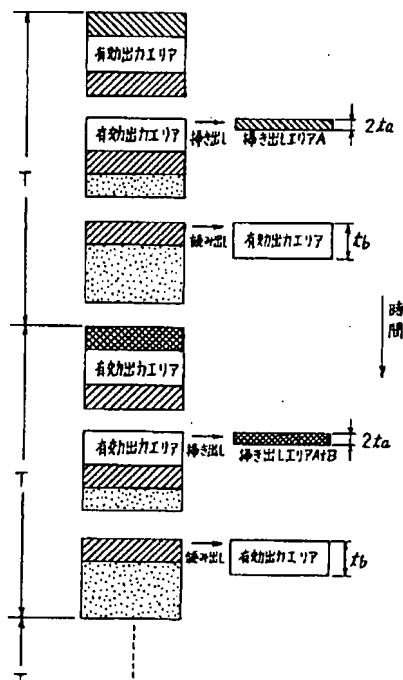
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 高い駆動周波数を用いることなく、しかも低消費電力で、撮像素子から単位時間当たりに多くのコマ数の画像信号が得られる撮像装置を提供する。

【解決手段】 画素信号を読み出し可能な撮像素子1を有する撮像装置において、撮像素子1に蓄積された有効な信号電荷を実効的水平走査期間内に相対的に粗な頻度で転送するようなタイミングで垂直転送して読み出す読み出しモードと、撮像素子1に蓄積された不要な信号電荷を実効的水平走査期間内に相対的に密な頻度で転送するようなタイミングで垂直転送して掃き出す掃き出しモードとを制御する読み出し制御手段を有し、該読み出し制御手段は、前記掃き出しモードにおいて、一つのフレームの不要な信号電荷が蓄積された不要部分の少なくとも一部と、次のフレームの不要な信号電荷が蓄積された不要部分の少なくとも一部とを同時に掃き出すよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素信号を読み出し可能な撮像素子を有する撮像装置において、

前記撮像素子に蓄積された有効な信号電荷を実効的水平走査期間内に相対的に粗な頻度で転送するようなタイミングで垂直転送して読み出す読み出しモードと、前記撮像素子に蓄積された不要な信号電荷を実効的水平走査期間内に相対的に密な頻度で転送するようなタイミングで垂直転送して掃き出す掃き出しモードとを制御する読み出し制御手段を有し、

該読み出し制御手段は、前記掃き出しモードにおいて、一つのフレームの不要な信号電荷が蓄積された不要部分の少なくとも一部の信号電荷と、次のフレームの不要な信号電荷が蓄積された不要部分の少なくとも一部の信号電荷とを同時に掃き出すよう構成したことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1記載の撮像装置において、前記一つのフレームの不要部分は、当該フレームの信号読み出し順序において、最終読み出し画素を含むそれ以前の領域であり、

前記次のフレームの不要部分は、当該フレームの信号読み出し順序において、最初の読み出し画素を含むそれ以後の領域であることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の撮像装置において、

前記読み出し制御手段は、前記掃き出しモードでの信号電荷の垂直転送タイミングを可変とするタイミング可変手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか一項に記載の撮像装置において、

前記読み出しモードにおいて各フレームから有効な信号電荷を読み出す有効部分はフレームの中央部分であり、この中央部分の前後が前記不要部分であることを特徴とする撮像装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか一項に記載の撮像装置において、

前記撮像素子は、光を受けて電気信号に変換する画素を二次元的に配列してなり、この撮像素子の垂直方向に一部連続するラインを有効部分とし、それ以外のラインを前記不要部分とすることを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか一項に記載の撮像装置において、

前記撮像素子は垂直転送路を有し、前記掃き出しモードにおいて、前記垂直転送路内で、前記一つのフレームの不要部分の信号電荷と、前記次のフレームの不要部分の信号電荷とを加算してから掃き出すことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、撮像素子から画

素信号を取り出して静止画を記録したり、動画処理を行う撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の撮像装置に用いられる撮像素子は、従来種々のものが提案されており、例えば、図10に模式的に示すように、縦型オーバーフローレイン構造をもつインターライン形CCDの固体撮像素子が知られている。このCCDは、水平方向および垂直方向に二次元的に配列され、光の入射により電荷の蓄積を行うフォトダイオード21と、このフォトダイオード21に蓄積された電荷をトランスファーゲート22を介して受け取った後に、垂直方向に順次転送する垂直シフトレジスタ23と、この垂直シフトレジスタ23により転送される電荷を水平方向に順次転送する水平シフトレジスタ24と、この水平シフトレジスタ24の出力信号を増幅して出力する信号検出器25とを有している。

【0003】このようなCCDは、近年の微細加工技術の進歩に伴って高画素化が進んでいることから、最近では高画素数のCCDを内蔵する種々の撮像装置が提案されている。しかしながら、例えば、電子スチールカメラのような携帯用の撮像装置においては、高画素数のCCDを用いても、消費電力やコスト等の観点から、CCDの駆動周波数をあまり高くできず、一般には20MHz以下で駆動するようにしている。したがって、例えば、100万画素相当のCCDを用いた場合には、毎秒10～15フレーム程度のコマ数しか得られないことになる。

【0004】しかし、この程度のコマ数では、例えば、撮像装置にCCDで撮像した動画像を表示する液晶表示装置を設ける場合や、CCDからの動画データを用いてオートフォーカス制御(AF)、自動露出制御(AE)、オートホワイトバランス制御(AWB)等の処理を行う場合には、不都合が生じることになる。

【0005】すなわち、液晶表示装置に動画像を表示する場合には、毎秒60コマ程度の画像データを供給しないと良好な動画像を表示することができない。そこで、従来は、CCDからの画像データを記憶するメモリを設け、このメモリに記憶された同一フレームのデータを、例えば1/60秒周期で複数回繰返し読み出して液晶表示装置に供給して表示するようにしている。したがって、この場合には、CCDから毎秒10コマの割合で画像データが得られるとすると、同一コマの画像が6回繰返し表示されることになる。しかし、このように表示用にコマ数を調整するためだけに、高価なメモリを設けるのは、コスト的に不利となる。

【0006】また、電子スチールカメラのように静止画の撮影を行う場合には、シャッターチャンス等を逃さないことが重要であるが、そのためには上記のAF、AE、AWB等の処理を高速で行う必要がある。しかし、毎秒10コマ程度の画像データしか得られないと、例えば、

AFにおいては、1コマ分の画像データを用いて必ず合焦させることができるとは限らず、複数コマを用いてAF動作を行うことになるため、AF、AE、AWB等の処理を順次に行ったのでは、処理に長時間を要し、制御が間に合わなくなる場合がある。そこで、従来は、これらの処理を同時に平行して行うか、あるいは上述したようなメモリを設けて画像データを記憶することにより、これらの処理を順次行うようにしている。しかし、前者のようにAF、AE、AWB等の処理を同時に平行して行う場合には、回路規模が大きくなると共に、コスト的に不利となり、また後者のように処理用のためにメモリを設けることもコスト的に不利となる。

【0007】このような不具合を解決する方法として、上記のように液晶表示装置に動画像を表示したり、AF、AE、AWB等の処理を行う動画処理モードでは、CCDの水平画素ラインを間引きして読み出しすることが提案されている。しかし、全画素を読み出してカラー画像信号を得るCCDの場合には、一般に、図11に示すように、奇数ラインが、例えば赤(R)と緑(G)との繰り返しパターン、偶数ラインが、例えばGと青(B)との繰り返しパターンからなるベイヤー配列の色差線順次形式の色フィルタが用いられるため、間引き読み出しによって、例えば奇数ラインのみを読み出すとBの色信号が欠落し、また偶数ラインのみを読み出すとRの色信号が欠落することになる。このため、特に、液晶表示装置に表示する場合に、正確なカラー画像を表示できなくなるという問題が生じることになる。

【0008】そこで、本出願人は、上述した種々の問題を解決し、高い駆動周波数を用いることなく、動画処理モードにおいて固体撮像素子から単位時間当たりによく多くのコマ数の画像信号が得られる撮像装置を既に提案している(特願平9-7831号)。この撮像装置では、動画処理モードでの固体撮像素子の画面を、例えば図12に示すように、画面中央部の垂直方向に一部連続する第j+1ラインから第j+kラインまでのkラインを有効出力エリア、その前後の第1ラインから第jラインまでを掃き出しエリアA、第j+k+1ラインから最終ラインまでを掃き出しエリアBとそれぞれ定め、図13に示すように、各フレームについて、有効出力エリアでは、該有効出力エリアに蓄積された信号電荷を、実効的

荷の掃き出し時間を t_a とし、有効出力エリアの読み出し時間を t_b とすると、 $T=2 \cdot t_a + t_b$ となる。

【0009】図14は、この動画処理モードにおける固体撮像素子の電荷の読み出しおよび掃き出し動作を示すタイミングチャートである。ここでは、固体撮像素子として、図10に示した縦型オーバーフローライン構造をもつインターライン形CCDを用いている。なお、図14において、垂直同期信号VDは、一つの画像を表す信号(ここでは1フレーム)を得るための所定の単位期間T、例えば1/60秒を規定するパルス列である。トランスファーゲートパルスTGPは、フォトダイオード21に蓄積された電荷を垂直シフトレジスタ23に転送するタイミングを決めるパルスで、垂直同期信号VDに同期してトランスファーゲート22に印加される。

【0010】また、サブパルスSUBは、フォトダイオード21に発生した電荷を基板縦方向に排出するためのパルスであり、このサブパルスSUBが出力されている間は電荷の排出が行われるようになっている。したがって、フォトダイオード21に電荷が蓄積されるのは、このサブパルスSUBが停止している期間で、この蓄積期間を制御することにより、実効的露出時間を制御するいわゆる素子シャッタを実現している。なお、この蓄積時間は、動画データを用いるAE制御によって決定され、その時間はサブパルスSUBを計数することによって計測される。

【0011】垂直シフトレジスタ転送パルスVTは、垂直シフトレジスタ23内の電荷を水平シフトレジスタ24側へ順次転送させるためのパルスである。本出願人が先に提案した撮像装置では、この垂直シフトレジスタ転送パルスVTを、図12および図13に示す掃き出しエリアAおよびBの電荷の掃き出しにおいては、有効出力エリアの電荷の転送における場合とは異なった形態で印加するようにしている。すなわち、有効出力エリアに対応する期間中は、所定パルス幅の転送パルスを所定の繰り返し周波数で一定期間印加した後、所定期間転送パルスの印加を休止するように、転送パルスの印加期間と休止期間とを交互に繰り返す形態で信号電荷の転送を行い、掃き出しエリアAおよびBに対応する期間中は、同じパルス幅および繰り返し周波数の転送パルスを上記の休止期間を俟つことなく定常的に印加することによって、不要電荷を高速で掃き出して廃棄する。なお、この垂直シフトレジスタ転送パルスVTは、有効出力エリアの電荷の転送においては、水平シフトレジスタ24における図示しない水平ブランキング期間に同期させる必要があるが、掃き出しエリアAおよびBの電荷の掃き出しにおいては、その電荷は情報として使用しない不要電荷であるので、必ずしも水平ブランキング期間に同期させる必要はない。

【0012】このようにして、動画処理モードでは、掃き出しエリアAおよびBの不要電荷を高速で掃き出して

廃棄することにより、所定の周期Tで有効出力エリアの動画データ(図14のCCD信号)を得るようにしている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、本出願人の先の提案に係る撮像装置によれば、動画処理モードでは、固体撮像素子の全ラインを所定の読み出し周期で順次走査して画像信号を読み出す場合に比べて、フレームレートを(全ライン数)/k倍に向上することができ、高い駆動周波数を用いることなく、固体撮像素子から単位時間当たり多くのコマ数の画像信号を得ることができる。したがって、従来のように表示用として高価なメモリを用いることなく、液晶表示装置に良好な動画を表示することができるので、コスト的に有利となる。また、動画データを用いてAF、AE、AWB等の処理を行う場合でも、それらの処理をメモリを用いることなく順次行うことが可能となるので、回路規模の面でも、コスト面でも有利となる。

【0014】ところで、例えば電子スチールカメラのような携帯用の撮像装置では、バッテリーが用いられることから、特に、低消費電力化が要求される。ここで、パルス発生器で一定振幅のパルス列を発生させる場合には、一般に、発生させるパルス列の周波数と、その際にパルス発生器に流れるピーク消費電流とが比例関係にあるため、発生させるパルス列の周波数が高くなればなるほど、ピーク消費電流が大きくなり、消費電力も大きくなる。さらに、パルス列が連続すると、安定してピーク電流が流れ続ける。したがって、上述したように、動画処理モードにおいてフレームレートを上げるために、画面内の中央部分(有効出力エリア)のみ読み出し、その上下の不要部分(掃き出しエリアA、B)の電荷は高速掃き出しする場合には、その掃き出し期間 t_a において垂直シフトレジスタ転送パルスVTの周波数を f_0 と高くする必要があるため、図14に示すようにピーク消費電流 I_0 が大きくなる。

【0015】このため、一つのフレーム内に合計 $2 \cdot t_a$ の掃き出し期間を設けると、消費電力が大きくなるおそれがある。また、特に、ある一つのフレームの掃き出しエリアBと、次のフレームの掃き出しエリアAとが連続する期間では、 $2 \cdot t_a$ に亘って大きなピーク消費電流 I_0 が流れるため、バッテリーの容量によっては、電源電圧が低下して、システムがダウンするおそれもある。このような問題は、撮像素子の画素数が多くなればなるほど、掃き出し周波数 f_0 を高くしないと、フレームレートを確保できなくなるため、より重大となる。

【0016】この発明は、このような点に鑑みてなされたもので、高い駆動周波数を用いることなく、しかも低消費電力で、撮像素子から単位時間当たり多くのコマ数の画像信号が得られるよう適切に構成した撮像装置を提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明は、画素信号を読み出し可能な撮像素子を有する撮像装置において、前記撮像素子に蓄積された有効な信号電荷を実効的水平走査期間内に相対的に粗な頻度で転送するようなタイミングで垂直転送して読み出す読み出しモードと、前記撮像素子に蓄積された不要な信号電荷を実効的水平走査期間内に相対的に密な頻度で転送するようなタイミングで垂直転送して掃き出す掃き出しモードとを制御する読み出し制御手段を有し、該読み出し制御手段は、前記掃き出しモードにおいて、一つのフレームの不要な信号電荷が蓄積された不要部分の少なくとも一部の信号電荷と、次のフレームの不要な信号電荷が蓄積された不要部分の少なくとも一部の信号電荷とを同時に掃き出すよう構成したことを特徴とするものである。

【0018】この発明の一実施形態では、前記一つのフレームの不要部分は、当該フレームの信号読み出し順序において、最終読み出し画素を含むそれ以前の領域であり、前記次のフレームの不要部分は、当該フレームの信号読み出し順序において、最初の読み出し画素を含むそれ以後の領域であることを特徴とするものである。

【0019】さらに、この発明の一実施形態では、前記読み出し制御手段は、前記掃き出しモードでの信号電荷の垂直転送タイミングを可変とするタイミング可変手段を有することを特徴とするものである。

【0020】さらに、この発明の一実施形態では、前記読み出しモードにおいて各フレームから有効な信号電荷を読み出す有効部分はフレームの中央部分であり、この中央部分の前後が前記不要部分であることを特徴とするものである。

【0021】さらに、この発明の一実施形態では、前記撮像素子は、光を受けて電気信号に変換する画素を二次元的に配列してなり、この撮像素子の垂直方向に一部連続するラインを有効部分とし、それ以外のラインを前記不要部分とすることを特徴とするものである。

【0022】さらに、この発明の一実施形態では、前記撮像素子は垂直転送路を有し、前記掃き出しモードにおいて、前記垂直転送路内で、前記一つのフレームの不要部分の信号電荷と、前記次のフレームの不要部分の信号電荷とを加算してから掃き出すことを特徴とするものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明に係る撮像装置の第1実施形態の構成を示すブロック図である。この撮像装置は、基本的には静止画を撮像して記録することを主目的としたもので、レンズおよび絞り17を介して入射した被写体像を電気信号に変換する二次元配列の固体撮像素子たるCCD1と、このCCD1の出

力からリセット雑音等を除去するための相関二重サンプリング回路(CDS)2と、このCDS2の出力のゲインを調節するゲインコントロールアンプ(AMP)3と、このAMP3の出力信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル変換器(A/D)4と、デジタル信号に変換された画像信号に各種の処理を施すプロセス処理回路5と、CCD1を駆動するための各種の転送パルス等の駆動信号を出力すると共に、CDSでのサンプルホールド用のパルスを出力し、さらにA/D4でA/D変換を行うためのタイミングパルスを出力するタイミングジェネレータ(TG)6と、このTG6と後述するCPU8との同期をとるための信号を発生するシグナルジェネレータ(SG)7と、CCD1の読み出し制御手段を構成すると共に、撮像装置全体についてタイミング等を含む各種の制御を行う例えばマイクロコンピュータからなるCPU8と、プロセス処理回路5から出力されるCCD1の画素データや、後述する記録媒体16から圧縮伸長回路15を経て供給される画像データを蓄積するメモリを構成するDRAM9と、レンズおよび絞り17によるオートフォーカスを制御するためのオートフォーカス回路(AF)10と、CCD1に結像される被写体像の測光を行うための自動露出制御回路(AE)11と、ホワイトバランス自動的に制御するためのオートホワイトバランス回路(AWB)12と、この撮像装置に内蔵されているモニタである液晶表示装置13と、外部のモニタ等の表示装置に画像信号等を出力するための外部表示用端子14と、DRAM9に蓄積された一フレーム分の画像データを後述する記録媒体16にデータ量を減らして記録するために圧縮し、また該記録媒体16から読み出した圧縮された画像データを伸長する圧縮伸長回路15と、静止画データを記録する記録媒体16とを有する。

【0024】かかる電子的撮像装置において、記録媒体16に画像を記録する際には、CCD1から、CDS2、AMP3、A/D4およびプロセス処理回路5を介して出力される画像データが、例えば液晶表示装置13に供給されて表示される。これにより、撮影者は、液晶表示装置13を見ながら被写体の構図等を決定することができる。この状態で、図示しない撮影ボタンが押されると、プロセス処理回路5からDRAM9を介して圧縮伸長回路15に供給されている画像データが圧縮されて記録媒体16に記録される。

【0025】また、記録媒体16に記録されている画像データを再生する際には、記録媒体16から読み出された圧縮データが圧縮伸長回路15で伸長処理されてDRAM9に書き込まれ、このDRAM9に書き込まれた画像データがプロセス処理回路5を介して液晶表示装置13や、外部表示用端子14を経て外部表示装置に供給されて静止画として再生される。

【0026】次に、CCD1を駆動して画像データを得

るための読み出し動作について、図2を参照して説明する。なお、図2では、CCD1を構成する二次元配列の水平方向の画素の並びをラインとし、このラインが第1ラインから第Lラインまで垂直方向に並んでいるものとする。図2(A)は、CCD1を第1ラインから第Lラインまで順次走査することにより、全画素に係る画素信号を所定の読み出し周波数で順次読み出して、静止画を記録するモードを示している。この静止画記録モードにおける読み出しは、いわゆるプログレッシブスキャニングと呼ばれるもので、図12において外側の大きな矩形枠で示すようなフル画面エリアについて、順次走査を行って全画素に係る情報を出力するので、静止画として高解像度の画像を得ることができる。

【0027】図2(B)は、動画処理モードを示すものである。この動画処理モードでは、垂直方向の一部連続する k (k は正の整数)ライン、つまり第 $j+1$ ラインから第 $j+k$ ライン(j は0以上の整数)の画素信号を読み出して動画処理を行う。このように、連続する k ラインの有効出力エリアのみの画像データを読み出すことにより、全Lラインを読み出す場合に比べてフレームレートを L/k 倍向上することができ、速いフレームレートの動画データを得ることができる。ここで、連続する k ラインの有効出力エリアは、好ましくは、CCD1のフル画面エリアの中央部分とする。すなわち、このモードで読み出した有効出力エリアの画像データは、液晶表示装置13に表示される他、後述するように、例えばAF10、AE11、AWB12におけるそれぞれの処理で用いられるが、これらの処理ではフル画面エリアの中央部分の画像データを用いる中央重点処理が行われることが多いので、有効出力エリアをフル画面エリアの中央部分とすることにより、所要の処理を容易に行うことが可能となる。なお、このモードで読み出した有効出力エリアの画像データは、静止画として記録することも可能である。

【0028】このため、この実施形態では、図12で説明したと同様に、画面中央部の垂直方向に一部連続する第 $j+1$ ラインから第 $j+k$ ラインまでの k ラインを有効出力エリア、その前後の第1ラインから第 j ラインまでを掃き出しエリアA、第 $j+k+1$ ラインから最終ラインまでを掃き出しエリアBとそれぞれ定める。また、掃き出しエリアAおよびBにおける不要電荷の掃き出し周期は、図14の場合の掃き出し周波数 f_o の周期の2倍とする。なお、ここでは、掃き出しエリアAおよびBのライン数を同じとする。

【0029】このようにして、図3に動画処理モードにおけるCCD1の電荷読み出しおよび掃き出し動作の模式図を示すように、動作開始から最初のフレームでは、その掃き出しエリアAの不要電荷を $f_o/2$ の掃き出し周波数で時間 $2 \cdot t_a$ に亘って高速掃き出した後、有効出力エリアの信号電荷を所定の垂直転送タイミングで時

間 t_b に亘って読み出し、第2フレーム以後では、当該フレームの掃き出しエリアAの不要電荷と直前のフレームの掃き出しエリアBの不要電荷とを加算して掃き出し周波数 $f_o/2$ で時間 $2 \cdot t_a$ に亘って高速掃き出した後、当該フレームの信号電荷を所定の垂直転送タイミングで時間 t_b に亘って読み出して、順次のフレームの有効出力エリアの動画データを、所定の周期 T ($T = 2 \cdot t_a + t_b$)、例えば $1/60$ 秒周期で得る。

【0030】図4は、この動画処理モードにおけるCCD1の電荷の読み出しおよび掃き出し動作を示すタイミングチャートである。なお、図4に示す垂直同期信号VD、トランスファーゲートパルスTGP、サブパルスSUB、および垂直シフトレジスタ転送パルスVTの各作用は、図14で説明したと同様であるので、ここではその説明を省略する。

【0031】以下、図4に示す動画処理モードでのCCD1の電荷の読み出しおよび掃き出し動作について、図5を参照しながらさらに詳細に説明する。なお、図5は、CCD1の垂直シフトレジスタ23における電荷の転送の様子を模式的に示すものである。先ず、最初の第1フレームでは、図5(A)に示すように、トランスファーゲートパルスTGPによって垂直方向の各フォトダイオード21の電荷を対応する垂直シフトレジスタ23に転送したら、その掃き出しエリアAの不要電荷 A_1 、 A_2 、 A_3 、...を、垂直転送タイミングを連続させた掃き出し周波数が $f_o/2$ の周期の垂直シフトレジスタ転送パルスVTにより、時間 $2 \cdot t_a$ で高速に掃き出して、図5(B)に示す状態とする。次に、第1フレームの有効出力エリアの信号電荷 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、...を、水平シフトレジスタ24における水平ブランキ

ング期間に同期して所定のタイミングの垂直シフトレジスタ転送パルスVTで転送して時間 t_b で読み出し、図5(C)に示す状態とする。この図5(A)~(C)の動作を所定の周期 T で行う。

【0032】その後、第2フレームで、図5(D)に示すように、トランスファーゲートパルスTGPにより垂直方向の各フォトダイオード21の電荷を対応する垂直シフトレジスタ23に転送して、当該第2フレームにおける掃き出しエリアAの不要電荷 A_1 、 A_2 、 A_3 、...と、直前のフレーム(この場合、第1フレーム)における掃き出しエリアBの不要電荷 B_1 、 B_2 、 B_3 、...とを垂直シフトレジスタ23内で加算する。次に、その加算した不要電荷 $A_1 + B_1$ 、 $A_2 + B_2$ 、 $A_3 + B_3$ 、...を、掃き出し周波数 $f_o/2$ の周期の垂直シフトレジスタ転送パルスVTにより、時間 $2 \cdot t_a$ で高速に掃き出して、図5(B)に示す状態とする。その後、第2フレームにおける有効出力エリアの信号電荷 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 、...を、水平シフトレジスタ24における水平ブランキ

ング期間に同期して所定のタイミングの垂直シフトレジスタ転送パルスVTで転送して時間 t_b で読み出し、図5(C)に示す状態とする。この図5(D)、(B)および(C)の順次の動作を所定の周期 T で行う。以後、第3フレーム以降の順次のフレームでは、第2フレームにおけると同様に、図5(D)、(B)および(C)に示す順次の動作を所定の周期 T で繰り返す。なお、不要電荷の掃き出しにおいては、図14で説明したと同様に、必ずしも水平シフトレジスタ24における水平ブランキ

ング期間に同期させる必要はない。

【0033】このように、あるフレームにおける掃き出しエリアBの不要電荷と、次のフレームにおける掃き出しエリアAの不要電荷とを加算して、掃き出し周波数 $f_o/2$ で高速掃き出すようにすれば、図14の場合と同じフレームレート、すなわち $1/T = 1/(2 \cdot t_a + t_b)$ で、図4に示すように、掃き出し時間 $2 \cdot t_a$ におけるピーク消費電流 I_o' を、図14の場合のピーク消費電流 I_o よりも小さくすることができる。したがって、消費電力を少なくできると共に、電源電圧の低下によるシステムダウンも有効に防止でき、撮像素子の画素数の増加にも容易に対処することができる。

【0034】次に、図2(A)に示したような静止画記録モードと、図2(B)に示したような動画処理モードとがどのように実行されるかを、図6に示すCCD1の読み出しモードを示すタイミングチャート、および図7に示す読み出しモードと制御用データとを示すタイムチャートを参照しながら説明する。CCD1からの画像データの読み出しは、例えば $1/60$ 秒周期の垂直同期信号VDに同期して行われるが、静止画用の高画質の画像を取り込む以外のときは、動画処理モードが実行され、この動画処理モードにより、順次のフレームにおける中央部の有効出力エリアの画像データが垂直同期信号VDに同期して読み出される。この動画処理モードで読み出される画像データは、CDS2、AMP3、A/D4およびプロセス処理回路5を介して液晶表示装置13に供給されて動画として表示されると共に、図7に示すように、AE、AF、AWB等の制御用データを算出する処理に、例えば1フレームずつ順に繰り返し用いられる。なお、このようにフレーム毎に異なる処理を繰り返し行う場合には、例えば、制御用データを蓄積することが考えられるが、この場合には、蓄積するデータを各々の処理内容に合わせて、同一の蓄積系により蓄積して処理することも可能となる。

【0035】上記の動画処理を行っている最中に、図示しない撮影ボタンが押される等により、図6に示すようにトリガが発生すると、それまでの動画処理モードにより、露光やピントが適切に合った状態に既に制御されているので、トリガが入力された時点のフレームの次から直ちに静止画記録モードに移行する。

【0036】この静止画記録モードでは、図2(A)で説明したように、CCD1の第1ラインから第Lライン

までの全画素に係る静止画の画素信号が所定の読み出し周波数で順次読み出されて、CDS2、AMP3、A/D4、プロセス処理回路5、DRAM9を経て圧縮伸長回路15に供給され、ここで圧縮されて記録媒体16に記録される。ここで、CCD1の全ラインの走査に、例えば1/10秒を要するとすれば、静止画の全データを出力するのに6コマ分の時間を要することになるが、この時間は、例えば垂直同期信号VDをカウントすることにより制御される。

【0037】この静止画記録モードによる静止画データの出力が終了すると、撮像装置は再び動画処理モードに移行して、順次のフレームにおける中央部の有効出力エリアの画像データが垂直同期信号VDに同期して読み出され、これにより液晶表示装置13への動画表示、およびAE、AF、AWB等の制御用データの算出処理が行われて、次の撮影に備える。

【0038】以上説明した第1実施形態では、動画処理モードにおいて、あるフレームにおける掃き出しエリアBの不要電荷と、次のフレームにおける掃き出しエリアAの不要電荷とを加算して、所定の読み出し周期よりも長い周期の掃き出し周波数 $f_o/2$ で高速に掃き出すようにしたが、この発明の第2実施形態では、動画処理モードでのあるフレームにおける掃き出しエリアBの不要電荷と、次のフレームにおける掃き出しエリアAの不要電荷とを加算して、掃き出し周波数 f_o の周期で高速に掃き出しする。

【0039】すなわち、図8にCCD1の電荷読み出しおよび掃き出し動作の模式図を、図9にタイミングチャートをそれぞれ示すように、第2実施形態による動画処理モードでは、動作開始から最初のフレームでは、その掃き出しエリアAの不要電荷を周波数 f_o の掃き出し周期で時間 t_a に亘って高速掃き出した後、有効出力エリアの信号電荷を所定の垂直転送タイミングで時間 t_b に亘って読み出し、第2フレーム以後は、当該フレームの掃き出しエリアAの不要電荷と直前のフレームの掃き出しエリアBの不要電荷とを加算して周波数 f_o の掃き出し周期で時間 t_a に亘って高速掃き出した後、当該フレームの信号電荷を所定の垂直転送タイミングで時間 t_b に亘って読み出す。このようにして、順次のフレームの有効出力エリアの動画データを所定の周期 T' ($T' = t_a + t_b$)で得る。

【0040】このように、あるフレームにおける掃き出しエリアBの不要電荷と、次のフレームにおける掃き出しエリアAの不要電荷とを加算して、周波数 f_o の掃き出し周期で高速に掃き出すようにすれば、動画処理モードでのフレームレートを、 $1/T' = 1/(t_a + t_b)$ とすることができ、第1実施形態におけるよりも向上することができる。したがって、撮像素子の画素数の増加にも容易に対処することができる。また、掃き出し周期が $1/f_o$ と短く、したがって図9に示すように、

掃き出し時間 t_a でのピーク電流も I_o となって、第1実施形態の場合よりも高くなるが、一つのフレーム内での掃き出し時間が全体で t_a と短く、また順次のフレーム間で連続することもないので、消費電力を少なくできると共に、電源電圧の低下によるシステムダウンも有効に防止できる。

【0041】なお、この発明は、上述した実施形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、上述した実施形態では、掃き出しエリアAおよびBのライン数を同じとして説明したが、掃き出しエリアAのライン数を掃き出しエリアBのライン数よりも多くすることもできる。また、掃き出しモードでの信号電荷の垂直転送タイミングすなわち掃き出し周期は、上記の $1/f_o$ 、 $2/f_o$ や、他の周期に任意に設定できるようにして、所望のフレームレートを得るよう構成することもできる。さらに、撮像素子は、上述した縦型オーバーフローライン構造をもつインターライン形CCDに限らず、他のCCDや種々の固体撮像素子を用いる場合でも、この発明を有効に適用することができる。

【0042】

【発明の効果】この発明によれば、一つのフレームの不要部分の少なくとも一部の信号電荷と、次のフレームの不要部分の少なくとも一部の信号電荷とを同時に高速掃き出しするようにしたので、高い駆動周波数を用いることなく、しかも低消費電力で、撮像素子から単位時間当たり多くのコマ数の画像信号が得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る撮像装置の第1実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態によるCCDの読み出し動作を説明するための図である。

【図3】第1実施形態の動画処理モードでのCCDの電荷読み出しおよび掃き出し動作を示す模式図である。

【図4】同じく、動画処理モードでのCCDの電荷の読み出しおよび掃き出し動作を示すタイミングチャートである。

【図5】同じく、動画処理モードでのCCDの垂直シフトレジスタにおける電荷の転送の様子を示す模式図である。

【図6】第1実施形態におけるCCDの読み出しモードを示すタイミングチャートである。

【図7】同じく、CCDの読み出しモードと制御用データとを示すタイミングチャートである。

【図8】第2実施形態の動画処理モードでのCCDの電荷読み出しおよび掃き出し動作を示す模式図である。

【図9】同じく、動画処理モードでのCCDの電荷の読み出しおよび掃き出し動作を示すタイミングチャートである。

【図10】この発明に係る撮像装置に使用可能な撮像素

13

14

子としてのCCDの一例の構成を示す図である。

【図11】図10に示すCCDに用いられる色フィルタの一例を示す図である。

【図12】本出願人の先の提案に係る撮像装置による動画処理モードでのCCD画面の有効出力エリアおよび掃き出しエリアを示す図である。

【図13】同じく、本出願人の先の提案に係る撮像装置による動画処理モードでのCCDの電荷読み出しおよび掃き出し動作を示す模式図である。

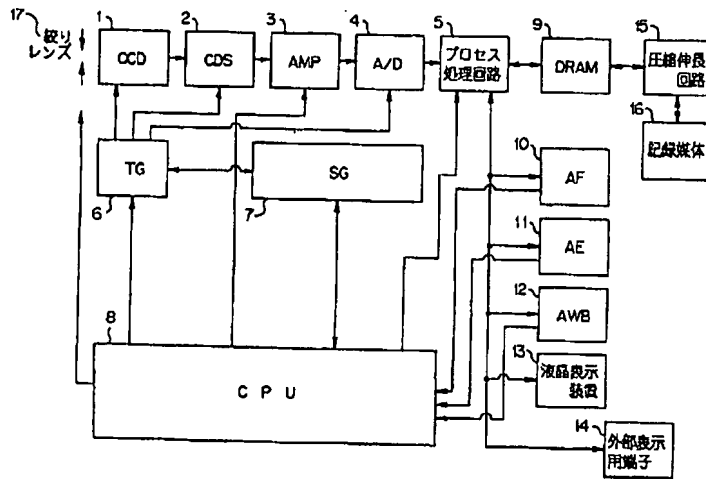
【図14】同じく、動画処理モードでのCCDの電荷の読み出しおよび掃き出し動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

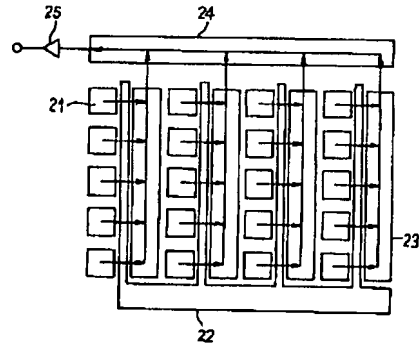
- 1 CCD
- 2 相関二重サンプリング回路(CDS)
- 3 ゲインコントロールアンプ(AMP)
- 4 アナログデジタル変換器(A/D)
- 5 プロセス処理回路

- 6 タイミングジェネレータ(TG)
- 7 シグナルジェネレータ(SG)
- 8 CPU
- 9 DRAM
- 10 オートフォーカス回路(AF)
- 11 自動露出制御回路(AE)
- 12 オートホワイトバランス回路(AWB)
- 13 液晶表示装置
- 14 外部表示用端子
- 15 圧縮伸長回路
- 16 記録媒体
- 17 レンズおよび絞り
- 21 フォトダイオード
- 22 トランスファーゲート
- 23 垂直シフトレジスタ
- 24 水平シフトレジスタ
- 25 信号検出器

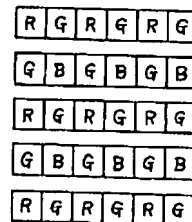
【図1】



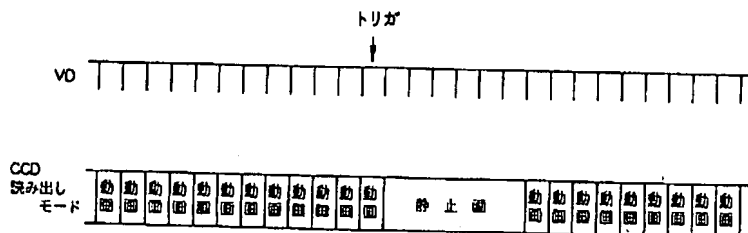
【図10】



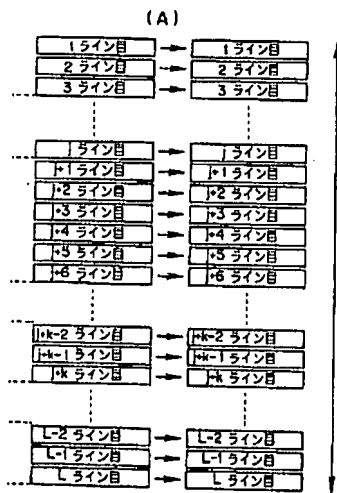
【図11】



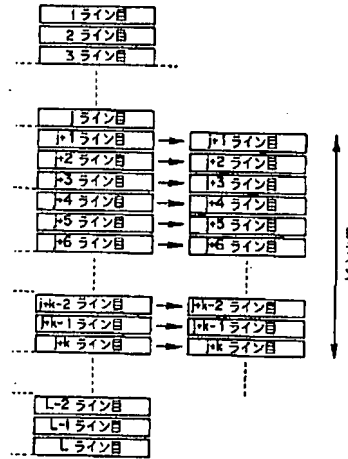
【図6】



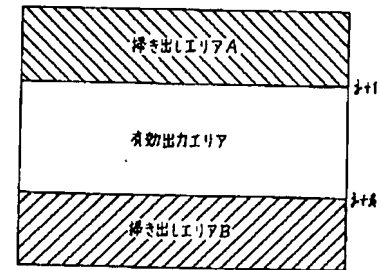
【図2】



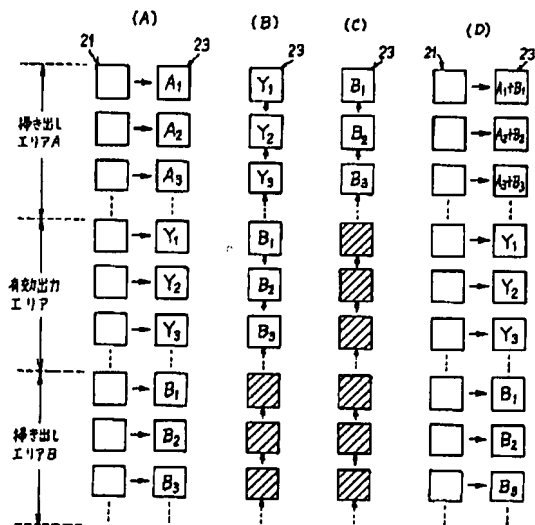
(B)



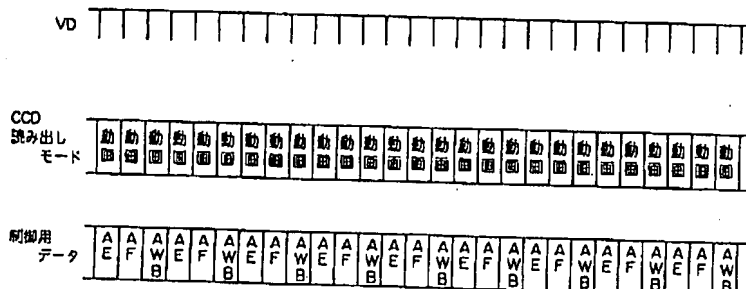
【図12】



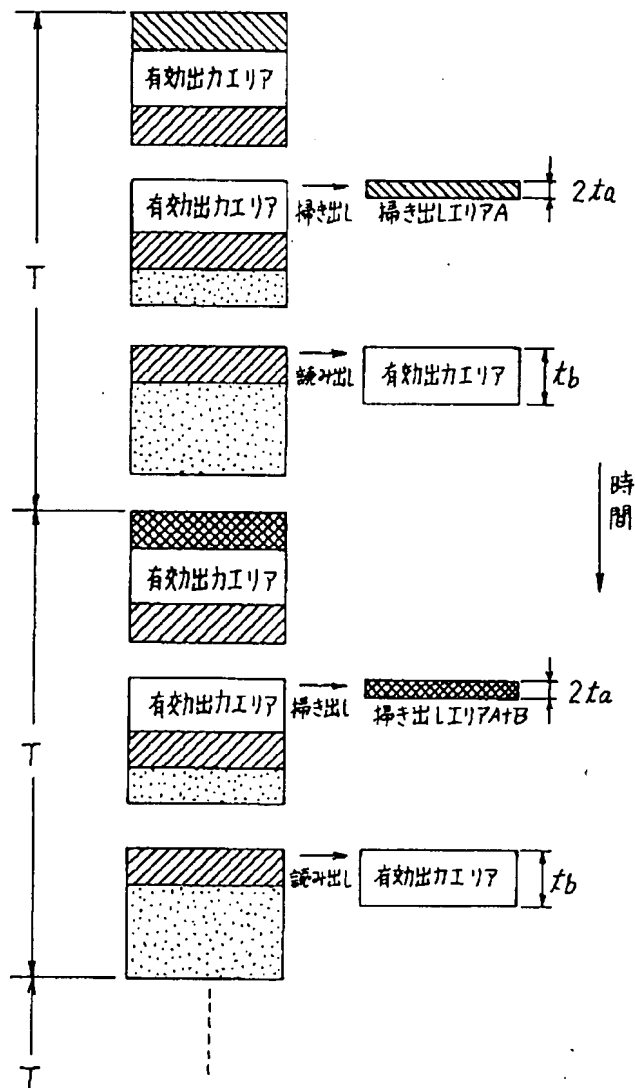
【図5】



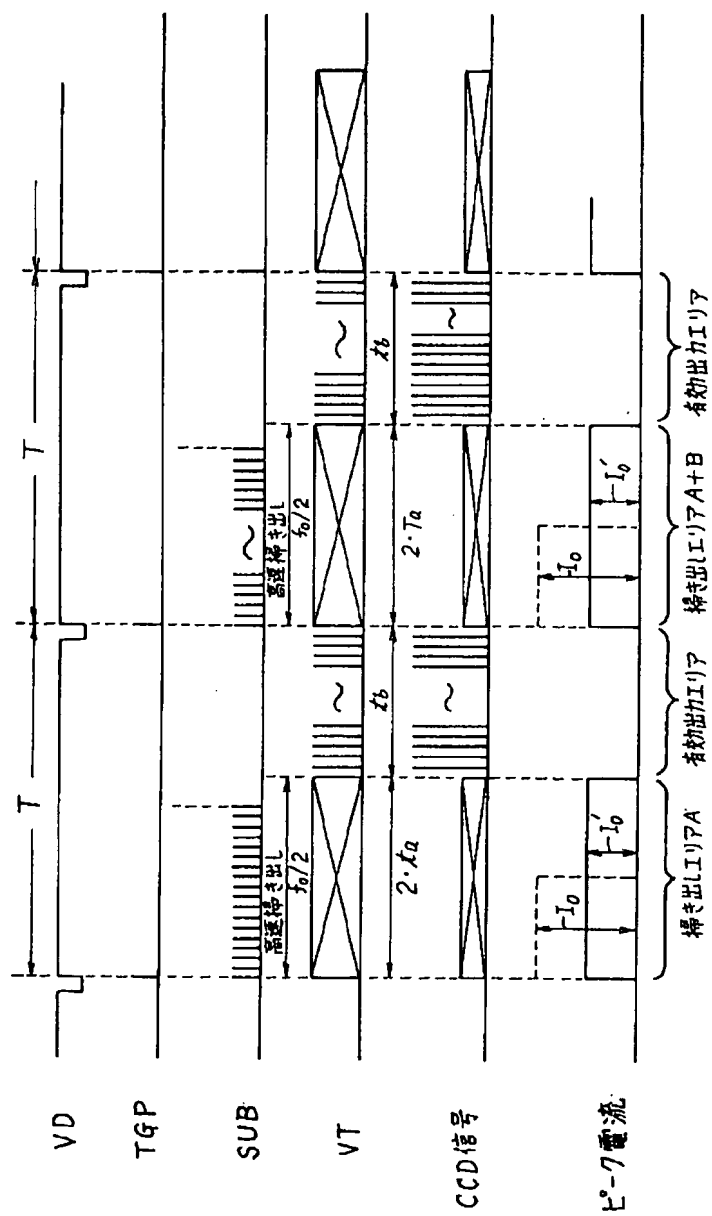
【図7】



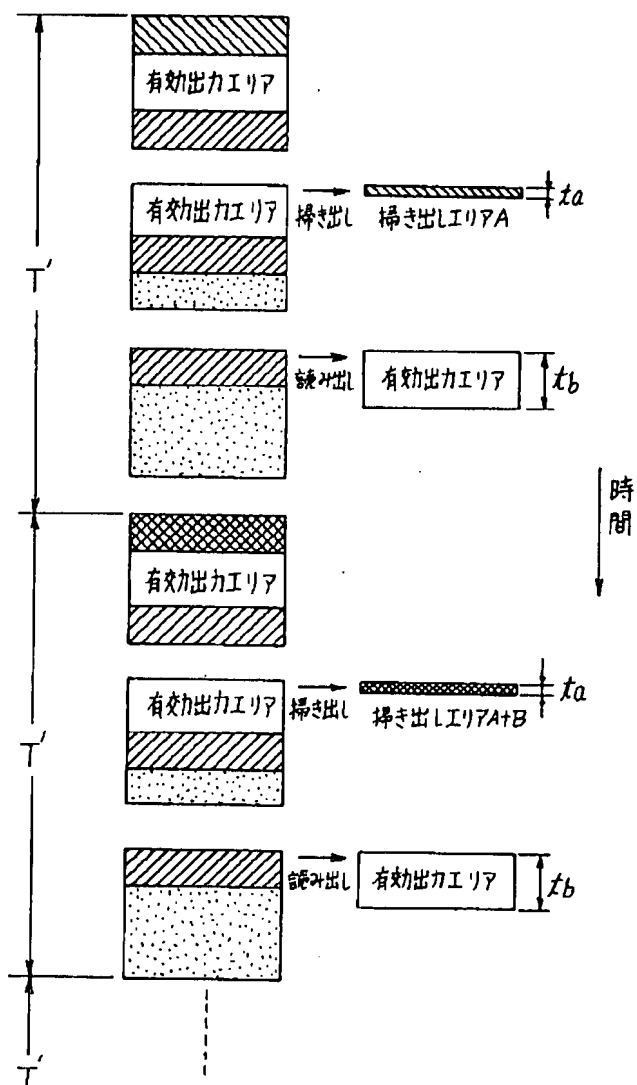
【図3】



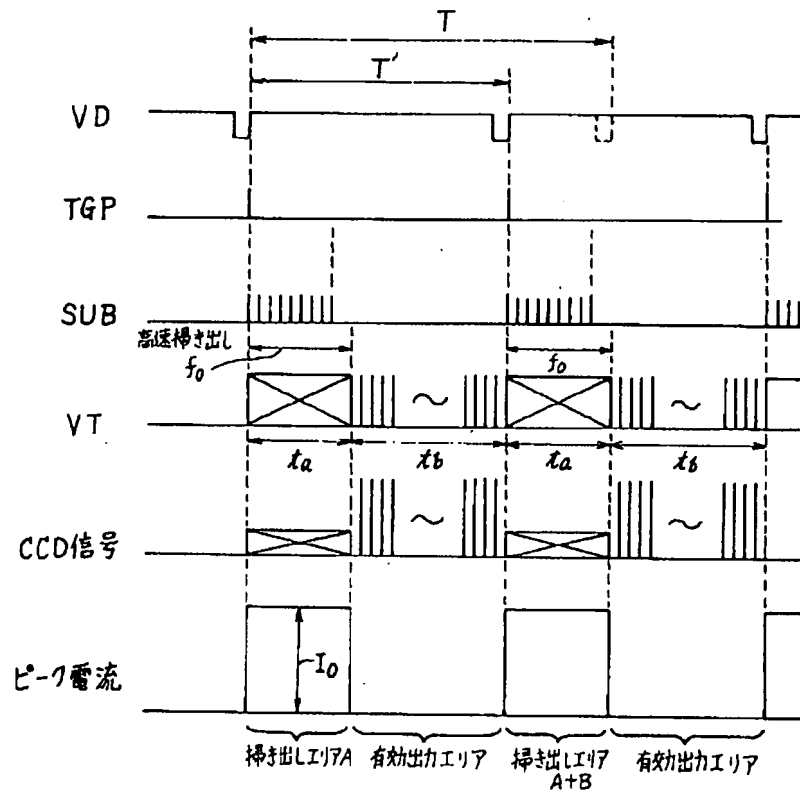
【図4】



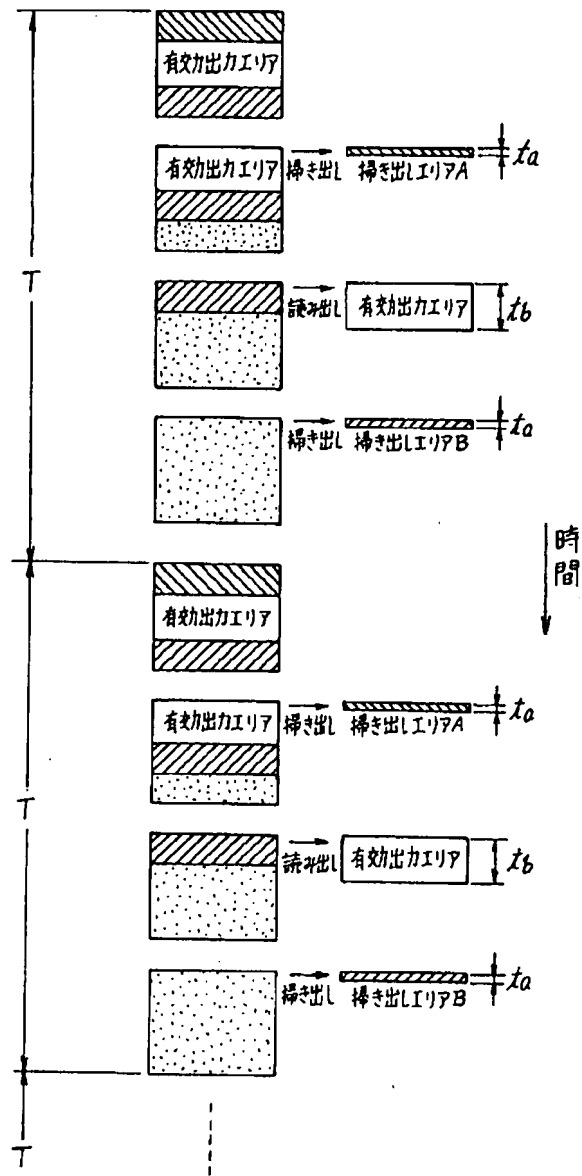
【図8】



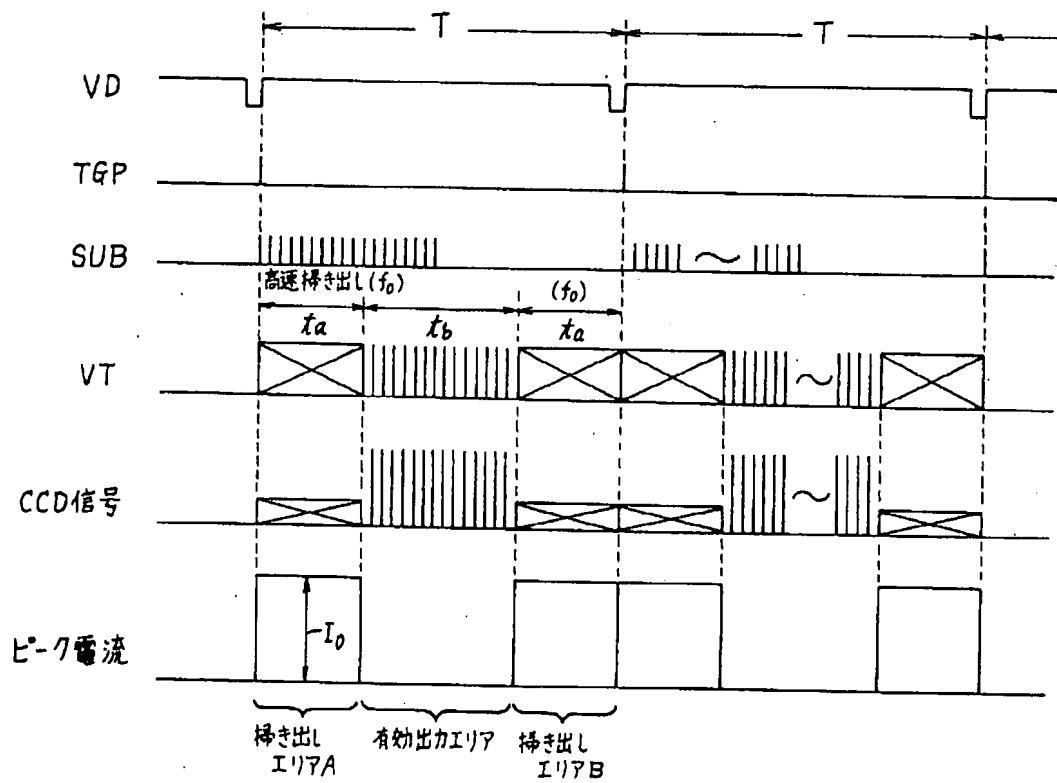
【図9】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C024 AA01 BA01 CA16 CA24 DA05
 FA01 FA11 GA11 GA45 GA48
 HA07 HA14 JA10 JA21 JA32
 JA35